Ueber die neuern Gegenstände der Chymie

Viertes Stück.

Vorzüglich über Flußspathsäure und die neuentdeckte Ordnung chymischer Elemente

von

J. B. Richter,
d. W. W. D. u. K. Pr. Berg-Secretair.

Παντα (ΘΕΟΣ) μετρω και αριθμω και σταθμω διεταξε. Sapient. cap. 11. v. 22.

Breßlau, Hirschberg u. Lissa in Südpreußen, 1795.
bey Johann Friedrich Korn, dem Aeltern,
der Buchladen in Breßlau ist neben dem Königl. Ober-Zoll- u. Accis-Amt auf dem großen Ringe.

J. W. Ritter

Zur Nachricht.

Die Anfangsgründe der Stöchyometrie oder Meßkunst chymischer Elemente bestehen bis jetzt aus drey Theilen, wovon der erste 2 Abtheilungen hat. Die Preise sind folgende:

1ster Theil 1ste Abtheilung	1 Rthl.	4 Gr.
— 2te	—		18
2ter Theil	—	1	12
3ter Theil	—	1	12

Von der Schrift über die neuern Gegenstände ist der Preis

des ersten Stücks		8 Gr.
zweyten	—	4 Gr.
dritten	—	22 Gr.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorbericht.

Der Beyfall, mit welchem insbesondere das dritte Stück, welches die Critik des antiphlogistischen Systems enthält, von dem naturforschenden Publico aufgenommen worden, ist mir als einem Wahrheitsfreunde doppelt schätzbar; denn erstens erhalten die mit unumstößlichen Beweisgründen vergetragenen Sätze hierdurch gleichsam noch ein Siegel der Wahrheit (ob sie gleich nicht unwahr werden können, wenn man ihnen auch den Beyfall versagen wollte), und zweytens wird hierdurch der Einfluß derselben auf die Berichtigung unserer empirischen Kenntnisse desto fruchtbarer; denn was für Nutzen ließe sich wohl von dem Vortrage irgend einer Wahrheit erwarten, wenn sie zwar als Wahrheit anerkannt, aber auch zugleich in das Gebiete solcher Sätze verwiesen würde, die man als eine für uns unfruchtbare Speculation betrachtet.

Das letzt erwähnte Schicksal scheinet die von mir herausgegebene Meßkunst chymischer Elemente (Stöchyometrie) gehabt zu haben; die Ursache hiervon liegt ohne Zweifel darinnen, weil unsere

deutschen Chymiker eben nicht geneigt zu seyn scheinen, dem Meßkünstler die Gerechtigkeit widerfahren zu lassen, daß er das Gebiete der Chymie zu erweitern im Stande sey, und weil bis jetzt zwischen Meßkünstler und Scheidekünstler wenig wissenschaftliches Commercium ist. Man beschäftiget sich lieber ganz allein mit Untersuchung der Qualitäten, untersuchet die quantitativen Verhältnisse entweder gar nicht, oder wenn man sie untersucht, so geschiehet solches nicht mit der gehörigen Präcision, daher es denn nicht selten erfolgt, daß man Resultate zum Vorschein bringt, welche respectu quantitatis Widersprüche nicht nur a posteriori, sondern auch öfters a priori in sich schließen. Man bedenkt hierbey nicht, daß die richtigen quantitativen Verhältnisse uns nicht nur eine große Erleichterung in Erklärung der öfters so räthselhaften Erscheinungen, und in den Scheidungswegen gewähren, sondern daß auch das ganze chymische System an intensiver Größe gewinnet, indem unsere chymische Erkenntniß durch Entdeckung der quantitativen Ordnung sehr ansehnlich vermehrt wird.

Um meine Leser nicht nur mit der stöchyometrischen Verfahrungsart, sondern auch mit den Entdeckungen etwas bekannt zu machen, welche man der Stöchyometrie (von welcher meines Wissens noch keine Recension erschienen ist) zu verdanken hat, habe ich in dem vierten Stücke die Versuche und den Calcul beschrieben, die mit der Flußspathsäure

säure in dieser Hinsicht angestellet worden, und zugleich die Resultate angezeigt, welche die Stöchyometrie von den übrigen drey flüchtigen flüßigen mineralischen Säuren herausgebracht. Inskünftige hat man in Ansehung der noch übrigen abzuhandelnden Gegenstände keinen Calcul, sondern nur die Resultate desselben nebst kurzer Beschreibung der vornehmsten Versuche zu erwarten. Um ferner den großen Nutzen der Meßkunst chymischer Elemente in Scheidungs- und Verbindungswegen zu zeigen, habe ich theils dem vierten, vorzüglich aber dem fünften Stück, eine ziemliche Anzahl mit vieler Mühe berechneter Tabellen einverleibet, die jeder Chymist und Pharmaceute brauchen kann, wenn er nur die Regel Detri versteht.

Sowohl um Raum zu ersparen, als auch um denjenigen Leser, welcher kein Vergnügen daran findet, sich mit dem Calcul zu beschäftigen, nicht aufzuhalten, habe ich in dem fünften Stück, welches eine Menge phlogometrischer und thermimetrischer Gegenstände abhandelt, nur die Resultate des Calculs angeführt, und, was die Richtigkeit der Verfahrungsart betrift, auf das dritte Stück, auf die herausgegebene Thermimetrie und Phlogometrie, überhaupt aber auf die Stöchyometrie mit Anzeige der Paragraphen oder Seitenzahlen verwiesen; wer etwan einen Zweifel gegen die Richtigkeit dieser Resultate hegen sollte, der kann die angeführten Stellen nachsuchen.

Niemand lege es mir als eine Neuerungssucht oder als einen Eigensinn aus, wenn ich statt einiger in dem antiphlogistischen Systeme herrschender Kunstwörter andere gewählt; ich habe die Unschicklichkeit der Ausdrücke Wasserstof und Salpeterstof, und die Schicklichkeit der Ausdrücke Wasserschwefel und Salpeterschwefel hinreichend in dem 2ten Abschnitt der reinen Stöchyometrie erwiesen, welcher die Thermimetrie und Phlogometrie enthält.

Vielleicht werden einige meiner Leser glauben, daß es besser gewesen wäre, die sich auf Flußspathsäure beziehenden Versuche mit reiner Flußspathsäure anzustellen; allein, wenn dieses hätte zuerst geschehen sollen, so wären eine ganze Menge Verhältnisse unentdeckt geblieben; überdem hat man es in der Anwendung mehr mit kieselhaltiger als mit reiner Flußspathsäure zu thun, und nun ist auch durch die Untersuchung der Verhältnisse kieselhaltiger Flußspathsäure zugleich der bequemste Weg eröfnet, kieselfreye Flußspathsäure zu erhalten, und die Verhältnisse der letztern sind zugleich mit den Verhältnissen der erstern bestimmt.

Das künftige sechste Stück wird die Beschreibung der Versuche und die Resultate des Calculs enthalten, welche sich auf die Verhältnisse der Phosphor-, Arsenik-, Borax- und Essigsäure und die daraus herfließenden Mächtigkeits- und Zerlegungstabellen beziehen.

Als

Als ein Wahrheitsfreund finde ich mich verpflichtet, ehe ich diesen kurzen Vorbericht schließe, dem Herrn Recensenten des vorigen 3ten Stückes (Allgem. deutsche Litteraturzeitung, Monat April 1794) **dafür** den wärmsten Dank öffentlich zu bezeugen, daß er, in dem der Recension einverleibten Auszuge, alle meine Sätze ohne Ausnahme mit einer solchen Präcision und zugleich mit einer solchen Klarheit dargestellet, daß ein jeder Leser der Recension in den Stand gesetzt wird, von der Wichtigkeit abgehandelter Sätze eine Anschauung zu erhalten; ich habe bey Lesung der Recension mit vielem Vergnügen bemerkt, daß die Sätze mit möglichster Kürze nicht nur in dem besten Zusammenhange vorgetragen, sondern daß auch in der Auswahl nichts Wesentliches weggelassen worden. Ich gestehe gern, daß ich als Autor diesen Auszug in solcher Kürze nicht besser zu fassen im Stande bin. Der Kürze des Auszuges, welche eine Recension erfordert, ist es nur beyzumessen, wenn darinnen die wichtigen Beweise für die Existenz des Brennstoffes weggelassen worden, die aus der Betrachtung sp. Schweren verbrennlicher und verbrannter Körper herfließen. Uebrigens muß ich noch bemerken, daß, wenn Herr Recensent meine Critik des antiphlogistischen Systemes, wegen der hin und her vorkommenden Uebereinstimmung meiner Ideen mit denen des großen Scheele, als eine Scheelische Theorie in mathematischer Form betrachtet, Herr Scheele keinen Antheil an meiner Theorie hat (ob

 ich

ich mir es gleich zur Ehre angerechnet haben würde, die Mathematik auf Scheelische Theorie angewendet zu haben); denn ich muß aufrichtig bekennen, daß ich die Scheelische Feuer- und Brennstofs-Theorie erst ein Jahr nach Abdruck meiner Manuscripte kennen geiernet, indem ich die sämmtlichen Scheelischen Schriften erst Anfangs vorigen Herbstes durch die Güte des Hrn. Ob. San. Raths Hermbstädt erhielt; ich habe bisher in einem Winkel Schlesiens gewohnt, wo das litterarische Commercium mancherley Hindernissen unterworfen ist. Die Harmonie meiner Sätze mit einigen Scheelischen rechne ich mir inzwischen zur Ehre, und die Bemerkung des Hrn. Recensenten gewähret mir Vergnügen; obgleich viele der Scheelischen Ideen von den meinigen sowohl materialiter als formaliter sehr verschieden sind.

Inhalt.

Inhalt.

Eduction der Flußspathsäure §. I. Seite 1
Bestimmung des Kieselgehaltes, welchen die Flußspathsäure während der Eduction den gläsernen Gefäßen entreißet; Flußspathsalmiak §. II. 3
Wiederhergestellter Flußspath §. III. 5
Magnesien Fußspath §. IV. 7
Schwererdiger Flußspath oder Flußschwerspath §. V. 8
Thonerden-Fußspath §. VI. 10
Flußspathsaures Gewächslaugensalz oder vegetabilisches Flußspathsalz §. VII. 11
Flußspathsaure Soda oder mineralisches Flußspathsalz §. VIII. 15
Stöchyometrische Untersuchungen §. IX—XXXV. 16
Aufsuchung des möglich genauesten Neutralitäts-Verhältnisses der beyden Elemente des Flußspathes auf dem analytischen Wege §. IX. ebendaf.
Ebendasselbe auf dem synthetischen Wege §. X. 22
Bestimmung der Mächtigkeit der flußspathsauren Flüssigkeiten (§. I.), wie auch des Neutralitäts-Verhältnisses in dem Magnesien-Flußspath, ingleichen der reinen Schwere sowohl der Flußspathsäure als auch der Kieselerde §. XI. 26
Dichtheit des Wassers in den vorerwähnten flußspathsauren Flüßigkeiten §. XII. 30
Vermischung der starken Flußspathsäure mit Wasser §. XIII. 32

Mittlere

Mittlere Schwere kieselhaltiger Flußspathsäure §. XIV. S. 34
Entwurf einer Gleichung für den sauren Stof oder Masse, d. i., für die Mächtigkeit jeglicher kieselhaltiger Flußspathsäure; Anzeige der Gleichungen für die Mächtigkeit der übrigen drey flüchtigen flüßigen mineralischen Säuren §. XV. 36
Tabelle für die Mächtigkeit jeder reinen wässerigen Flüssigkeit der vier mineralischen flüchtigen Säuren §. XVI. 45
Kieselfreyes vegetabilisches Flußspathsalz nebst Bestimmung des Neutralitäts-Verhältnisses seiner Elemente §. XVII. 50
Bestimmung dieses Verhältnisses in dem kieselhaltigen vegetabilischen Flußspathsalz §. XVIII. 53
Eben diese Bestimmung in dem kieselfreyen und kieselhaltigen mineralischen Flußspathsalz §. XIX. 55
Einige Erfahrungen, die Zerlegung flußspathsaurer Salze betreffend §. XX. 57
Lehrsatz, die quantitative chymische Ordnung betreffend §. XXI. 66
Die Massen alkalischer Salze, welche mit einer gleich großen Menge Flußspathsäure die Neutralität behaupten, sind Glieder einer arithmetischen Progressionsreihe §. XXII. 70
Ueber das Neutralitäts-Verhältniß der Elemente des Flußschwerspathes §. XXIII. 72
Untersuchung des kieselhaltigen Flußschwerspathes und thonerdigen Flußspathes §. XXIV. 73
Zerlegung des kieselhaltigen gemeinen und Magnesien-Flußspathes §. XXV. 75
Elementen-Verhältniß in dem kieselhaltigen Flußschwerspath §. XXVI. 76
Neutralitäts-Verhältniß der Elemente des reinen Thonerdenflußspathes §. XXVII. 80

Neutralitäts-Verhältniß in dem reinen Magnesien-Flußspath §. XXVIII. Seite 83
Die Massen alkalischer Erden, welche mit einer gleich großen Menge Flußspathsäure die Neutralität behaupten, sind Glieder einer arithmetischen Progressionsreihe §. XXIX. 84
Eben dieses ist bereits von den alkalischen Salzen und Erden in Hinsicht der übrigen drey flüchtigen mineralischen Säuren bewiesen; Anzeige dieser Verhältnisse §. XXX. 86
Aufsuchung der Zahlen, durch welche die Massen der vier flüchtigen mineralischen Säuren ausgedrückt werden, wenn sie mit gleich großer Masse jedes alkalischen Elementes die Neutralität behaupten §. XXXI. 88
Die Massen der vier flüchtigen mineralischen Säuren, welche mit gleich großer Menge irgend eines der sieben alkalischen Elemente die Neutralität behaupten, sind jedesmal Glieder einer geometrischen Progressionsreihe, so wie die Massen alkalischer Elemente in eben dieser Hinsicht auf die vier Säuren Glieder einer arithmetischen Progressionsreihe sind; es stellen demnach die Alkalien gegen die Säuren in gewisser Rücksicht eben das vor, was die Logarithmen gegen ihre Nummern vorstellen. Anzeige sämmtlicher Neutralitäts-Verhältnisse in Reihen §. XXXII. 92
Von den mit Säuren übersättigten Salzen §. XXXIII. 105
Alle vorhin angezeigte in arithmetischer Progression fortgehende Reihen können als Verwandtschaftsreihen betrachtet werden §. XXXIV. 107
Aufsuchung der bequemsten Verfahrungsart, um kieselfreye und concentrirte Flußspathsäure zu erhalten §. XXXV. 109

Verschiedene chymische Gegenstände §. XXXVI. — S. 118
Mißlungene Verstärkung des concentrirten Essigs und daraus fließender Satz §. XXXVI. ebendas.
Vorschlag zu reichlicher Gewinnung reiner Salznaphta §. XXXVII. 120
Salz in dem Quassienextract §. XXXVIII. 124
Etwas über den Rückstand der mit Weingeist destillirten Vitriolsäure §. XXXIX. 126

Eduction der Flußspathsäure.

§. 1.

A) Sechs Pfund einer Sorte sehr reinen natürlichen Flußspathes wurden durch Stoßen und Reiben in einem glatten eisernen Mörser und vermittelst Schütteln durch ein ganz feines Haar-Sieb in die Form eines sehr zarten Pulvers gebracht *), in eine große Retorte, deren Wände ziemlich stark **) waren, geschüttet und vier Pfund reine Vitriolsäure, deren sp. Schwere etwan 1,85 seyn mochte, welche vorher mit etwas über die Hälfte Wasser verdünnet worden, darauf gegossen ***), hierauf eine gut schließende geräumige Vorlage angeklebt und selbige mit kaltem Wasser umgeben; die Retorte ruhete so tief im Sande, als sie von den Ingredienzen erfüllet

*) Wenn das Pulver nicht recht fein ist, so bleibt während der Eduction der Säure viel Flußspath unzerlegt.

**) Eine schwache Retorte erhält während der Destillation leichtlich Löcher.

***) Man muß darauf sehen, daß die Retorte inwendig ganz trocken sey, auf daß kein Flußspath in dem Halse sitzen bleibe. Das Entbindungsmittel wurde durch eine bis in den Bauch der Retorte reichende Röhre auf den Flußspath gebracht.

füllet wurde; das Feuer wurde langsam, aber nicht bis zum Glühen der Retorte verstärkt. Nach Verlauf einiger Stunden war die Vorlage undurchsichtig, und als nach geendigter Arbeit und Erkaltung der Retorte die Vorlage abgenommen wurde, fand man selbige sehr angefressen und deren innere Oberfläche mit einer schwachen weissen Rinde überzogen. Die Flüßigkeit in der Vorlage war trübe, rauchte aber nicht, obgleich ihr Geruch ziemlich durchdringend war; sie wurde in einem verstopften Gefäß in Ruhe gestellet, und, nachdem sie sich abgekläret, in wohlverstopften Flaschen zum Gebrauch an einem kalten Orte aufgehoben. Die sp. Schwere dieser sauren Flüßigkeit war 1,293. Der Rückstand in der Retorte, welcher sonst außer dem Gips noch manche fremdartige Theile zu enthalten pflegt, war hier fast ganz reiner Gips, der aber überflüßige Säure nebst unzerlegtem Flußspath enthielt.

B) Drey Pfund des vorhin beschriebenen feinen Flußspath-Pulvers wurden so wie vorhin mit Vitriolsäure behandelt, ausgenommen daß die concentrirte Vitriolsäure nur mit dem vierten Theile Wasser verdünnet wurde. Als die Destillation in dem besten Gange war, fing die Retorte an mehreren Stellen an zu rauchen; an der äußern Fläche in der Gegend der obern Wölbung entstunden kleine Erhabenheiten von weisser Materie, welche einen sehr sauren Geschmack verursachte. Die Destillation wurde aus Furcht vor dem Springen der Retorte nicht ganz vollendet. Nachdem die Gefäße erkaltet waren, fand man die Retorte an verschiedenen Orten nicht nur undurch-

undurchsichtig und angefressen, sondern auch ganz zerfressen und so weich, daß man hin und wieder mit dem Messer Löcher einschneiden konnte. Der Gehalt der Vorlage war wie der vorhin beschriebene sehr trübe und rauchte ein wenig. Die sp. Schwere der abgeklärten Flüßigkeit war 1,42 *).

Bestimmung des Kieselgehalts, welchen die Flußspathsäure während der Eduction den gläsernen Gefäßen entreisset. Flußspathsalmiak.

§. II.

A) Die saure Flüßigkeit (§. I. A) blieb in Mischung mit Wasser fast helle; es setzte sich nach einigen Tagen nur eine unbedeutende Menge weisser Staub ab: hingegen wurde die Flüßigkeit (§. I. B) durch Mischung mit Wasser sehr trübe und ließ eine Menge Erde fallen, welche des Abscheidens werth war.

B) Fünf Unzen oder 2400 Gran der sauren Flüßigkeit (§. I. A) wurden mit wässeriger Auflösung des flüchtigen luftsauren Alkali in der Menge gemischt, bis kein Aufbrausen mehr entstund; die Mischung wurde nicht allein sehr trübe, sondern auch breyartig **). So wie

 sie

*) Um die Flußspathsäure ganz vor der Verunreinigung der Vitriolsäure zu sichern, ist es sehr gut, ein nicht rauchendes sogenanntes Vitriolöhl zur Entbindung zu nehmen und das Feuer sehr langsam zu verstärken.

**) Wenn die Kieselerde aus irgend einer Flüßigkeit, worinnen sie aufgelöset ist, abgeschieden wird, so zeigt sie sich

sie etwas erwärmet wurde, zeigte sich ein Geruch des flüchtigen Alkali. Wurde sie abgedampft, so brausete sie aufs neue mit zugesetztem luftsauren flüchtigen Alkali *). Sie wurde inzwischen langsam abgedunstet und getrocknet, sodann aufs neue in Wasser aufgelöset, der unauflösliche Rückstand, welcher eine sehr reine lockere Kieselerde lieferte, gut ausgesüßet, die abgeschiedenen den Flußspathsalmiak haltenden Flüßigkeiten nochmals mit luftsaurem und zuletzt mit luftleerem flüchtigen Alkali vermischt, welches letztere im Uebermaaß zugesetzt wurde; da sich denn noch eine beträchtliche Menge Kieselerde absondern ließ **); diese wurde durch Aussüßen und Filtriren gereiniget, getrocknet zu voriger gemischt und

sich jederzeit gallertartig, daher senkt sich solche sehr langsam zu Boden. Dies verursacht große Unbequemlichkeit, wenn man sie aus der Flüßigkeit vermittelst des Filtrirens absondern will.

*) Der Sättigungspunkt ist bey dieser Arbeit wegen des gemeldeten Umstandes fast gar nicht zu treffen, wenigstens nicht auf die Art, daß sich dabey zugleich genau ausforschen ließe, wie viel man Alkali zur Saturation verbrauche; man wird sich daher künftig bey Ausforschung des Neutralitäts-Verhältnisses der Elemente des Flußspathsalmiaks eines andern Weges bedienen müssen.

**) Dieses Handgriffes in Ansehung der Abscheidung der Kieselerde muß man sich jederzeit bedienen, wenn man genau und nicht weitläuftig verfahren will. Ist das Salz trocken, so ist es auch die Kieselerde, welche nun nicht mehr gallertartig wird, wenn man sie auch noch so sehr mit Wasser reibt, ob sie gleich allen Salzgehalt willig

und ausgeglühet, da denn 212 Gran einer sehr feinen weissen lockern Erde gewonnen wurden *).

C) 1680 Gran der sauren Flüßigkeit (§. I. B) auf vorhin beschriebene Art behandelt, gaben eine noch weit breyartigere Mischung und ließen 247 Gran ausgeglüheter Kieselerde gewinnen.

Wiederhergestellter Flußspath.

§. III.

A) 2780 Gran der flußspathsauren Flüßigkeit (§. I. A) wurden mit luftsaurer Kalcherde (deren Masse sich zu

willig fahren lässet. Da aber, indem sich das flüchtige Alkali durch die Wärme eines Theils verflüchtiget, auch ein Theil Kieselerde von der freygewordenen Flußspathsäure wieder augelöset wird, und hierdurch ein nicht nur mit Säure übersättigter, sondern auch mit Kieselerde verunreinigter Flußspathsalmiak entsteht, so ist es nöthig, die Auflösung noch einmal mit flüchtigem, und zwar zuletzt mit luftleerem Alkali zu präcipitiren, weil letzteres die Präcipitation weit besser befördert als das luftsaure flüchtige Alkali, welches bisweilen einen geringen Kieselgehalt unabgesondert in der Flüssigkeit zurückläßet.

*) Die edulcorirte und getrocknete Kieselerde hatte durch das Glühfeuer nur 3 Gran verloren, ein Beweis, daß kein Salzgehalt während des Aussüßens zurückgeblieben. Eine auf obige Art edulcorirte und getrocknete Erde zeigt auch ungeglühet mit Vitriolsäure übergossen keine Spur der Flußspathsäure.

der darinnen enthaltenen luft- und wasserleeren Erdmasse wie 1000: 559 verhielt) gesättigt und hiezu 1704 Gran verbraucht. Als etwan die Hälfte der Kalcherde verbraucht war, hatte die Mischung ein breyartiges Ansehen gewonnen und die Kieselerde abgesetzt. Die nachmaligen Zusätze der Kalcherde erzeugten nebst dem Aufbrausen einen erdigen Bodensatz, dessen so viel wurde, daß die Mischung mit etwas Wasser verdünnet werden mußte. Als das Aufbrausen nachzulassen anfing, wurde die Sättigung durch Erwärmen der Mischung mit etwas zugesetzter Kalcherde vollendet; die wohlgetrocknete Mischung wog 1800 Gran, und war ein mit etwas Kieselerde verunreinigter gemeiner Flußspath.

B) Die erhaltene Menge von 1800 Gran wurde in einem vorher ausgeglüheten und ponderirten Schmelztiegel, welcher durch einen andern bedeckt wurde, dem mäßigen Glühfeuer ausgesetzt. Nach Erkaltung des Tiegels war sein Gehalt nur 1700 Gran und mit den Fingern zerreiblich. Der Tiegel hatte zwar nicht am Gewicht zugenommen, war aber an seinen obern Theilen etwas weiß beschlagen *).

Magne-

*) Schon der natürliche Flußspath, besonders je unreiner er ist, läßt im heftigen Glühfeuer einen, obwohl sehr kleinen, Theil Säure fahren, desto eher der auf obige Art wiederhergestellte, weil hier die Kieselerde im heftigen Feuer als Entbindungsmittel wirken kann, indem sie mit der Kalcherde verglaset; dahero konnte man kein heftiges Glühfeuer geben. Inzwischen zeigt der

Magnesien-Flußspath.

§. IV.

A) 2120 Gran der sauren Flüßigkeit (§. I. A) wurde mit luftsaurer Magnesie (deren Masse sich zu der darinnen enthaltenen luft- und wasserleeren Erdmasse wie 1000 : 408 verhielt) gesättigt, und hiezu 1387 Gran verbraucht. Die Erscheinungen waren hier eben dieselbigen, deren im vorigen Paragraph erwähnet worden, nur mit dem kleinen Unterschiede, daß die getrocknete Masse etwas lockerer schien, welche 1380 Gran wog.

B) Die erhaltene Menge des kieselhaltigen Magnesien-Flußspathes*) wurde dem mäßigen Glühfeuer ausgesetzt und wog hierauf nur noch 1136 Gran. Die Erscheinung des weissen Beschlages an den obern Theilen

der weisse Beschlag, daß etwas Säure in Gesellschaft einer kleinen Portion Kieselerde davon gegangen. Ob nun dessen wohl, wie künftig gezeigt werden wird, nur eine geringe Menge ist, so hindert doch dieser Umstand die genaue Bestimmung des Neutralitäts-Verhältnisses auf diesem Wege.

*) Die Verbindungen der Flußspathsäure mit den Alkalien haben bis jetzt theils weitschweifige, theils nicht ganz schickliche Namen. Die Namen Flußspathsäure, Magnesie u. dergl. m. sollten eigentlich nur alsdenn statt finden, wenn ein Ueberschuß von Säure vorhanden ist. Bey einer neutralen Verbindung ist es Contradictio in adjecto, indem das Merkmal der Neutralität das Merkmal der Säure aufhebt. Es ist schlimm genug, daß man dergleichen öfters beyzubehalten genöthiget ist, z. B. luft-

des Schmelztiegels zeigte sich hier eben so, wie bey dem wiederhergestellten kieselhaltigen gemeinen Flußspath *).

Flußschwerspath.

§. V.

A) 1200 Gran luftsaurer Schwererde (deren Masse sich zu der darinnen enthaltenen luft- und wasserfreyen Erdmasse wie 100 : 778 verhielt) wurden mit Wasser gemischet **) und sodann mit der sauren Flüßigkeit (§. I. A) gesättigt, wozu 1554 Gran erforderlich waren; das saturatum hatte ein erdiges Ansehen, und die über dem

luftsaures oder kohlensaures Alkali; man muß daher dergleichen Benennungen so viel als möglich mit schicklicheren zu vertauschen suchen. Da gegenwärtige und noch folgende zwey neutrale Verbindungen, besonders in Hinsicht der Beförderung des Schmelzens mit dem natürlichen Flußspath, vieles gemein haben, so habe ich das Wort Flußspath als ein genus beybehalten; Flußspath schlechthin zeiget jederzeit den gemeinen Flußspath an.

*) Aus diesen Erscheinungen ergiebt sich, daß die Ausforschung des Neutralitäts-Verhältnisses hier ebenfalls nicht geringen Schwierigkeiten unterworfen ist.

**) Dieses Handgriffes muß man sich jederzeit und insbesondere hier bedienen, wenn man die saure Flüßigkeit auf die alkalische Erde gießen will, sonst entstehet ein Sprudeln, und überdies konnte auch die Erde mit den ersten Theilen der Säure nicht genau in Mischung kommen.

dem erdigen Bodensatz sich aufhellende Flüßigkeit enthielt wenig oder nichts Salinisches. Alles evaporiret und getrocknet, gab eine leicht mit den Fingern zerreibliche, der luftsauren Schwererde an Farbe und Dichtheit gleichende Masse, deren Gewicht 1425 Gran gleich war.

B) Ein Theil vorerwähnter saurer Flüßigkeit wurde mit der luftsauren Schwererde gesättiget; schon nach dem Einschütten der ersten Portionen entstund nebst starkem Aufbrausen ein Bodensatz, der keiner Gallerte glich, und sich demnach von der Kieselerde sehr auffallend unschied. Bey dem Hineinschütten mehrerer Schwererde entstund der Bodensatz nicht so häufig, und die Flüßigkeit wurde salinisch. Nachdem sich bey Erwärmung der Flüßigkeit und Zumischung mehrerer Schwererde kein Aufbrausen mehr zeigte, hatte auch die Flüßigkeit ihren salinischen Geschmack verloren *).

*) Da, wie obige Erscheinungen lehren, durch die Sättigung kieselhaltiger Flußspath-säure mit der Schwererde zwey ganz verschiedene neutrale Verbindungen entstehen (wovon künftig noch mehrere Beweise vorkommen werden), deren eine sich von der andern durch den Kieselgehalt auszeichnet, so ist die Ausforschung des Neutralitäts-Verhältnisses auf diesem Wege ganz vergeblich. Es wurde daher das getrocknete Saturatum nicht erst dem Glühfeuer ausgesetzt, sondern zu andern Versuchen verwendet, welche gehörigen Ortes angezeigt werden sollen.

Thonerdiger Flußspath.

§. VI.

A) 650 Gran einer sehr reinen luftsauren Thonerde (deren Masse sich zu der darinnen enthaltenen luft- und wasserleeren Erdmasse wie 1000 : 542 verhielt) wurden mit vorhin erwähnter Flußspathsäure gesättigt, wozu 920 Gran erforderlich waren. Die Sättigung geschahe mit ziemlichem Aufbrausen; so wie in eine Menge der sauren Flüßigkeit etwas Thonerde geschüttet wurde, sonderte sich alsbald eine weisse zum Theil auf der Oberfläche der Flüßigkeit schwimmende Materie ab, welche die Eigenschaften der Kieselerde zeigte. Je näher die Mischung an den Sättigungspunkt rückte, je in grösserer Menge entstund auch ein Bodensatz; die überstehende Flüßigkeit verursachte einen zusammenziehenden Geschmack; nachdem aber die Sättigung vollendet war (welches durch Hülfe angebrachter Wärme erfolgte), enthielt die über dem Bodensatz stehende Flüßigkeit sehr wenig Salinisches. Die ganze Mischung langsam abgedunstet und getrocknet, lieferte 840 Gran erdartiger weisser Masse.

B) Die letzterwähnte erdartige Masse dem Glühfeuer ausgesetzt, stieß flußspathsaure kieselhaltige Dämpfe aus; eine Menge flußspathsaurer Kieselerde legte sich an die obern Theile des Schmelztiegels an; der Rückstand hatte seine Lockerheit und zugleich viel am Gewicht verloren, denn von 1000 Theilen zum Brennen eingesetzter Materie blieben nur 543 Theile übrig.

C) Wenn

C) Wenn man bedenkt, daß 650 Gran luftsaure Thonerde (nach obiger Proportion 1000 : 542) an luft- und wasserleere Erde 352 Gran enthalten, und von 840 Gran blos getrocknetem Thonerden-Flußspath (nach der Proportion 1000 : 543) durch das Brennen nur 456 Gran übrig bleiben, so ergiebt sich hieraus schon die Zerstörung dieser neutralen Verbindung; um sich hiervon zu überzeugen, darf man nur die hier angezeigten Verhältnisse mit denen in vorhergehenden Paragraphen vergleichen. Es wird gehörigen Ortes gezeiget werden, daß die Thonerde fast alle Flußspathsäure im Glühfeuer fahren lasse, und nur den größten Theil der in der Säure enthalten gewesenen Kieselerde (welche auch im Glühfeuer etwas Flußspathsäure mit sich gebunden halten kann) beygemischet behält.

Vegetabilisches Flußspathsalz oder Sättigung der Flußspathsäure mit vegetabilischem Alkali.

§. VII.

A) 1960 Gran der flußspathsauren Flüßigkeit (§. I. A) wurden mit einer wässerigen Auflösung des luftsauren vegetabilischen Alkali (welche sich zu der in ihr enthaltenen luft- und wasserleeren Masse wie 1000 : 223 verhielt) gesättigt und von letzterer 2280 Gran verbraucht. So wie die ersten Tropfen der alkalischen Flüßigkeit die Säure berührten, entstund alsbald eine weisse gallertartige Materie, deren Quantität bey den nachmaligen Zusätzen des Alkali dergestalt zunahm, daß die Mischung, um den

sich

sich entwickelnden Luftblasen freyen Ausgang zu verschaffen, mit Wasser verdünnet werden mußte. Der Sättigungspunkt wurde zuletzt, wie sonst überall geschehen, durch etwas angebrachte Erwärmung der Mischung zu Stande gebracht. Die Mischung wurde abgeraucht, gepülvert und der Hitze eines Stubenofens noch einige Zeit überlassen; man erhielt ein Pulver von blendender weisser Farbe, am Gewicht 1088 Gran.

B) Das zuletzt erwähnte Pulver in Wasser geschüttet, und zu wiederholten Malen mit heissem Wasser ausgelaugt und wieder getrocknet wog, 940 Gran; es war bey weitem nicht so locker als die Kieselerde (§. II. B); die Flüßigkeit, welche durch Edulcoration erhalten worden, schoß durch Abdampfen zu Crystallen an, welche die Feuchtigkeit der Luft etwas an sich zogen.

C) Wenn man bedenkt, daß 2400 Gran der sauren Flüßigkeit nur 212 Gran Kieselerde enthalten (§. II. B) und eine ziemliche Menge neutralen Salzes liefern, bey jetzt beschriebenem Versuche hingegen eine geringere Menge Flußspathsäure von gleicher Mächtigkeit 940 Gran erdartiger Materie und eine so geringe Menge, nämlich nur 1088 — 960 = 128 Gran leicht auflöslichen neutralen Salzes liefern, die noch nicht den dritten Theil des Gewichtes beträgt, welches der wahren alkalischen Masse in der verwandten wässerigen Auflösung des luftsauren Alkali zukommt, so ergiebt sich wohl ohne weitern Beweis, daß die hier in so reichlicher Menge erschienene erdartige Masse keine reine Kieselerde sey, und daß letztere darinnen der Menge nach den geringsten

Bestand-

Bestandtheil ausmache. Eben so ergiebt sich, daß hier eigentlich zwey neutrale Verbindungen entstehen, eine im Wasser auflösbare und eine unauflösliche. Es wird künftig gezeiget werden, daß die in der Fußspathsäure befindliche Kieselerde diese Diversion veranlasse. Da nun in diesem Versuche nicht bestimmet werden kann, ob alle Flußspathsäure mit dem Alkali in Neutralität tritt oder nicht, und ob nicht etwan ein Theil Säure mit der Kieselerde verbunden bleibt, welche Verbindung alsdenn mit dem entstehenden neutralen Salze eine neue schwer im Wasser auflösbare Verbindung darstellet, so ist es durch diesen Versuch allein auf keine Art möglich, ein genaues Neutralitäts-Verhältniß der Elemente dieses Salzes ausfindig zu machen.

D) Die zuletzt erwähnte erdartige Masse wurde einem starken Glühfeuer ausgesetzt. Sobald sie glühete, stieß sie flußspathsaure kieselhaltige Dämpfe aus und floß so dünn, daß sie den Tiegel durchbohrte; während des Fließens sonderten sich noch immerfort erwähnte Dämpfe ab. Als der Schmelztiegel aus dem Feuer genommen wurde, um die so dünne fließende Materie auszugießen, war die äußere Fläche desselben, so hoch die Flüßigkeit den Tiegel erfüllet hatte, mit der fließenden Materie überzogen, welche letztere durch den Tiegel als wie durch ein Sieb lief, ohnerachtet der Tiegel weder Loch noch Spalt erhalten hatte; der in dem Tiegel noch befindliche Rückstand erhärtete bald nach dem Ausgießen und erhielt eine blendend weiße Farbe; während des Abkühlens zersprang diese Materie, welche der Porcellän-Materie sehr ähnlich

war,

war, in viele zum Theil sehr kleine Stücke. Alle vorhandene Stücke zusammengenommen wurden in Wasser geschüttet und zeigten sich fast unauflöslich, denn das Wasser hatte nur sehr wenig Salinisches ausgezogen, welches durch Mischung mit Salzsäure etwas Kieselerde absetzte *).

Minerali=

*) Schon Herr Director Achard hat die Bemerkung gemacht, daß der mit vegetabilischem Alkali aus der kieselhaltigen Flußspathsäure bewirkte Niederschlag zu einer porcellänartigen Masse zusammenfließe (Siehe Achards Samml. phys. und chym. Abhandl. S. 332. u. w., ingleichen Crells Annal. 1785. St. 1. S. 154. u. w.). Herr Scheele meynte, daß diese Materie durch starkes Feuer die Säure fahren lasse und eine Kieselfeuchtigkeit erzeuge; mir hat dieser Versuch nicht gelingen wollen, denn bey anhaltendem Feuer ging, wie schon erwähnet, die Materie durch den Tiegel. Wenn aber Hr. Scheele erwähnt, daß diese Materie mit viermal mehr Alkali geschmolzen eine wirkliche Kieselfeuchtigkeit gebe, so muß ich bemerken, daß in dieser sogenannten Kieselfeuchtigkeit nicht reine Kieselerde ist, sondern daß die erwähnte erdartige Materie die Stelle der Kieselerde vertrete, daß diese sogenannte Kieselfeuchtigkeit ein Salz ist, welches sich von dem (B) erwähnten nur durch überflüßiges Alkali und eine weit größere Menge sich darinnen befindender Kieselerde unterscheidet.

Mineralisches Flußspathsalz oder mit Flußspathsäure gesättigte Soda.

§. VIII.

A) 720 Gran trockenes aus dem cubischen Salpeter durch Verpuffung mit Ofenruß erhaltenes und folglich nicht ganz luftleeres *), übrigens aber reines mineralisches Alkali wurde in Wasser aufgelöset und mit der flußspathsauren Flüßigkeit (§. I. A) gesättigt; von letzterer waren 2108 Gran zu dieser Arbeit erforderlich; es entstunden hier eben die Erscheinungen wie §. VII. A. Das Gewicht der inspissirten und trockenen Masse war 926 Gran.

B) Die erhaltenen 926 Gran wurden so behandelt, wie im vorigen Paragraph (B) gezeigt worden: man erhielt 840 Gran im Wasser unauflösbarer Materie; das salinische Wasser gab durch Abdampfen ein die Feuchtigkeit der Luft anziehendes Salz.

C) Als die zuletzt erhaltenen 840 Gran erdartiger Materie im Glühfeuer behandelt wurden, zeigten sich die (§. VII. D) erwähnten Erscheinungen, ausgenommen daß die Materie nicht so leicht und auch nicht so dünne floß. Die Uebereinstimmung der Erscheinungen bey dieser Materie mit der vorigen berechtigen zu eben dem Schlusse,

*) Wenn der Ruß verbrennet, so entstehet Luft- oder Kohlensäure, welche sich an das freygewordene Alkali bindet.

Schlusse, der in vorigem Paragraph (C) gemacht worden.

Stöchyometrische Untersuchungen.

§. IX—XXXV.

Aufsuchung des möglich genauesten Neutralitäts-Verhältnisses der Elemente des Flußspathes auf dem analytischen Wege.

§. IX.

A) 3000 Gran des (§. I.) erwähnten Flußspath-Pulvers wurden in einem ausgeglüheten und ponderirten Bunzlauer Schmelztiegel geschüttet, eben so viel der concentrirten Vitriolsäure, deren sp. Schwere 1,85 war, darauf gegossen und die Mischung, welche nur die Hälfte oder höchstens $\frac{3}{5}$ des Tiegels erfüllete*), mit einer dünnen polirten eisernen Stricknadel umgerühret, so daß alles Pulver von der Vitriolsäure durchdrungen wurde. Diese Arbeit war vollendet, ehe die Stricknadel von der Säure angegriffen werden konnte **). Hierauf wurde dieser Schmelztiegel in einen andern gesetzt, mit Sande umgeben

*) Diese Vorsicht ist nöthig, weil die Mischung wegen der sich entwickelnden in Luftgestalt weggehenden Flußspathsäure leicht zum Steigen kommt.

**) Man mußte zum Umrühren ein sehr dünnes und festes Instrument wählen, um das Anhängen der Mischung und die Verunreinigung derselben zu verhindern.

geben *), und übrigens die Vorrichtung so getroffen, daß für den Tiegelgehalt von der Verunreinigung durch die zur Feuerung angewandten Kohlen nichts zu besorgen war **). Noch ehe das Feuer in dem Zugofen seine Wirkung äußerte, fing die Mischung schon an zu rauchen; der Rauch vermehrte sich durch die Wirkung des Feuers ***); letzteres wurde so lange unterhalten, bis die Mischung nicht allein trocken war, sondern auch eine Stunde heftig geglühet hatte †). Nach Erkaltung des Tiegels fand man denselbigen nirgends weiß beschlagen, auch war die innere Fläche desselben von der Mischung nicht zerstöret, sondern nur etwas gefärbt. Der Gehalt des Tiegels war geschmolzen und von weißgrauer Farbe, größtentheils verglaset, ziemlich hart auf dem Bruche, hin und wieder löcherigt, und hing ziemlich fest an des Tiegels Fläche; das Gewicht zeigte 4280 Gran.

B) Als, während daß sich die flußspathsauren Dämpfe erhoben, ein naß gemachter Schwamm über die Oeffnung

*) Dies war nöthig, um die schnelle Einwirkung des Feuers zu verhindern, vermittelst welcher die Mischung leichtlich aus dem Schmelztiegel laufen konnte.

**) Das Hineinfallen der Kohlentheile ist um so viel mehr zu verhüten, da hierdurch ein Theil des entstandenen Gipses in eine erdige Schwefelleber verwandelt werden könnte.

***) Man sichere sich hier durch eine gute abwärts gehende Zugluft gegen die aufsteigenden Dämpfe.

†) Es steigen während des Rothglühens noch sehr beträchtliche Dünste auf.

Oeffnung des Tiegels gehalten wurde, war nicht eine Spur eines weissen Beschlages wahrzunehmen, obgleich der Schwamm sehr viel Säure an sich gezogen hatte. Wurde hingegen ein Stück Glas über die sich hinwegbegebenden Dämpfe gehalten, so zeigte sich alsbald ein weisser Beschlag, und die Oberfläche des Glases wurde ganz rauh *).

C) Man würde einen großen Trugschluß begehen, wenn man die durch den (A) gemachten Versuch erhaltene

*) Diese Versuche beweisen, daß die entbundene Säure keine Kieselerde aus dem Schmelztiegel an sich genommen, daß folglich die Kraft der Verbindung der Kieselerde mit andern Erdarten in der Mischung gut gebrannter Bunzlauer Tiegel zu stark sey, als daß die Flußspathsäure im Stande wäre, die Kieselerde aufzulösen. Es ist demnach kein verwerflicher Vorschlag, sich dergleichen Retorten und Vorlagen zu bedienen, wenn man kieselfreye und überhaupt reine Flußspathsäure produciren will; denn die in metallenen Retorten educirte nur mäßig starke Säure ist, daferne nicht eine silberne inwendig vergoldete Retorte und dergleichen Vorlage gebraucht wird, von fremder Beymischung auf keine Weise ganz frey. Zu bedauren ist nur, daß die Bunzlauer Töpfer von ihrer Handwerksgrille nicht abzubringen sind, indem man an allen im Handel gangbaren Retorten einen zu kurzen Hals findet, und sie nicht bewegen kann, diesen Gefäßen eine schicklichere Form zu ertheilen. Die Töpfer achten es nicht der Mühe werth, eine Veränderung vorzunehmen; der Absatz der Coffeekrüge ist ihnen weit angenehmer.

tene Masse als bloßen Gips betrachten wollte. Schon der Umstand, daß diese Materie bey einem Feuergrade geschmolzen, worinnen der Gips nicht fließet, lehret deutlich genug, daß entweder der zu dem Versuche angewandte Flußspath nicht ganz rein gewesen, oder daß nicht aller Flußspath zerlegt worden, und folglich dieser Versuch zu Ausforschung eines genauen Neutralitäts-Verhältnisses der Elemente des Flußspathes nichts beytragen könne; denn der Gips konnte bey diesem Feuergrade nicht fließen, wenn er nicht etwas alkalische Erde oder Flußspath, mit welchem er leicht in Fluß gehet, vor sich gefunden hätte. Wenn man, nach den bereits aufgefundenen stöchyometrischen Verhältnissen, die Mächtigkeit der angewandten vitriolsauen Flüßigkeit, die Menge der hierdurch in Gips übergehenden Kalcherde, und die entstandene Gipsmasse mit dem Gewicht des hier erhaltenen glasartigen Productes, nämlich mit 4280 Gran, vergleicht *), so ergiebt sich, daß die Zerle-

 gung

*) In 300 Gran vitriolsaure Flüßigkeit, deren sp. Schwere 1,85 ist, sind nach einer künftig §. XVI. zu liefernden Tabelle 2166 Gran trockener Vitriolsäure. Es wird künftig gezeiget werden, daß das Neutralitäts-Verhältniß zwischen der Säure und der Erde im Gipse 1000 : 793,2 ist; es entstehen demnach aus 2166 Gran Vitriolsäure $\frac{2166.\ 793,2}{1000}$, d. i., 3884 Gran Gipsmasse; erwähntes Product aber wog 4280 Gran, mithin waren noch 4280 — 3884 oder 396 Gran unzerlegter Flußspath.

gung des Flußspathes nicht in allen seinen Theilen erfolget ist. Die nachfolgenden Versuche bestätigen auch diese Wahrheit.

D) 3000 Gran des erwähnten Flußspathpulvers wurden mit 3900 Gran Vitriolsäure, von gleicher Mächtigkeit als vorige, auf vorhin beschriebene Art behandelt: die Mischung sott eine lange Zeit und wurde nur sehr langsam fest. Nach Abgang des Feuers fand man den Tiegel geborsten; an den Ritzen und der Einkleidung desselben war der starke Abgang des Tiegelgehaltes sehr in die Augen fallend; das erhaltene Product war von dem (A) gemeldeten dem äußern Ansehen nach nicht verschieden *).

E) Da sich vermuthen ließ, daß das Bersten des Tiegels auf irgend eine Weise durch die im Ueberfluß zugesetzte vitriolsaure Flüßigkeit befördert worden, wodurch hernachmals wiederum so viel der letztern entwischet, als hinreichend gewesen, einen beträchtlichen Theil Flußspath unzerlegt zu lassen, so wurden 3000 Gran des Flußspathpulvers mit 3450 Gran der erwähnten Vitriolsäure (als dem mittlern Gewicht zwischen vorigen beyden zur Zerlegung angewandten Mengen vitriolsaurer Flüßigkeiten)

*) Man hatte zu diesem Versuche mehr Säure verwendet, als die Menge Flußspath zur Entbindung erforderte, um von der gänzlichen Zerlegung des Flußspathes in allen seinen Theilen gewiß zu seyn.

keiten) übergossen und auf vorige Art behandelt; es wurde eine völlig neutrale sehr weisse Gipsmasse erhalten, welche sich nur durch sehr heftiges Feuer in einen ziemlich zähen Fluß bringen ließ. Das Gewicht des noch nicht geflossenen Gipses war 4420 Gran.

F) Wenn das Neutralitäts-Verhältniß der Elemente im Gipse bekannt ist, welches für jetzt 1000 : 796 angenommen werden kann (wo 1000 die wasserfreye Vitriolsäure, 796 aber die luft- und wasserfreye Kalcherde bedeutet), so läßt sich nun auch eben dieses Verhältniß in dem gemeinen Flußspath finden. Denn es sey (Reine Stöchyometrie, Aufgabe 4, Zus. 2) $m = 3000$ als die Masse des zerlegten Flußspathes, $M \pm \alpha$ dessen Säure, so ist $(M \pm \alpha) : m - (M \pm \alpha)$ das Verhältniß seiner Säure zu der Kalcherde; es sey ferner $M : \aleph = n : 1 = 1000 : 796$ und $M + \aleph = 4420$ als die durch Zerlegung des Flußspathes erhaltene Gipsmasse, so ist auch $(M + \aleph) : \aleph = 1796 : 796 = 4420 : 1959$, folglich $M = 4420 - 1959 = 2461$, und da $m = 3000$, und (wenn $M : \aleph = n : 1 = 1000 : 796$ ist) auch $(M \pm \alpha) = \frac{nm - M}{n}$ seyn muß, so ergiebt sich auch $n = \frac{1000}{796}$ und $(M \pm \alpha) = \frac{nm - M}{n}$ $= \frac{1000.\ 3000 - 2461.\ 796}{1000} = 1041$, und folglich $(M \pm \alpha) : m - (M \pm \alpha) = 1041 : 3000 - 1041$ $= 1041 : 1959 = 1000 : 1882$ als das Neutralitäts-

Verhäältniß zwischen Säure und Kalcherde in dem gemeinen Flußspath *).

Aufsuchung des möglich genauen Neutralitäts-Verhältnisses der Elemente des Flußspathes auf dem synthetischen Wege.

§. X.

Im vorigen Paragraph wurde das Neutralitäts-Verhältniß der Elemente des Flußspathes analytisch oder durch Zerlegung desselben gefunden; da sich aber doch der Fall denken lässet, daß der angewandte natürliche Flußspath nicht so rein gewesen, als zur genauesten Bestimmung jenes Verhältnisses erforderlich ist; ferner daß die Zerlegung vielleicht nicht bis auf jede einzelne Theile vollendet worden: so ist es nöthig, erwähntes Neutralitäts-Verhältniß per synthesin zu bestimmen. Stimmt die Synthesis mit der Analysis überein, so ist alsdenn in Ansehung der Richtigkeit kein Zweifel mehr übrig.

A)

*) In so ferne das Neutralitäts-Verhältniß 1041 : 1959 = 1000 : 1882 seine Richtigkeit hat, welches erst durch einen andern Versuch bestätigt werden muß, hat man die zerlegende Menge der Vitriolsäure ziemlich genau getroffen, denn in 3450 Gran der erwähnten Vitriolsäure können nach künftig noch aufzuführender Tabelle 2491 Gran wasserfreyer Säure erwiesen werden, in 4420 Gran Gips sind aber nur 2461 Gran derselben, folglich waren nur 30 Gran vitriolsaurer Masse zur Zerlegung des Flußspathes überflüßig.

A) 3912 Gran der flußspathsauren Flüßigkeit (§. I. B) wurden mit flüchtigem Alkali übersättigt; das Saturatum wurde nicht erst inspissirt, sondern durch Filtriren von der niedergeschlagenen Kieselerde abgesondert, und letztere wohl ausgesüßet. Hierauf wurden 1080 Gran frisch bereiteter, ganz luftleerer, auf das feinste zerriebener Kalcherde mit der klaren Flüßigkeit vermischet, und in einer vorher mit etwas Unschlitt bestrichenen Dampfschaale auf eine Sandcapelle gesetzt; der Sand war durch das angebrachte Feuer noch nicht erwärmet, als schon ein durchdringender Geruch des flüchtigen Alkali wahrgenommen wurde. Mit der Erwärmung des Sandes wurde die Zerlegung befördert; ein großer Theil der Kalcherde blieb in der Flüßigkeit aufgelöset, ein anderer Theil der Mischung setzte sich als ein feines weisses Pulver zu Boden. Wurde die Flüßigkeit erkaltet, so geronn sie zum Theil in sehr durchsichtige helle weiche Klümpchen, welche die Gestalt von Parallelepipeden hatten; durch fortgesetzte Abdunstung und öfteres Umrühren verdickte sich der Gehalt der Dampfschaale je mehr und mehr, bis endlich eine trockene weisse Masse (1940 Gran am Gewicht) erschien, die, wenn sie erhitzt wurde, einen starken Geruch des flüchtigen Alkali verbreitete; die Dampfschaale war während der Arbeit nicht angegriffen worden.

B) Die erhaltenen 1940 Gran erdiger Masse wurden unter gehörigen Handgriffen dem Glühfeuer ausgesetzt; nach Abgang des Feuers war kein weisser Beschlag an dem Schmelztiegel zu bemerken. Der Tiegelgehalt

 glich

gleich einer sehr weissen und zerreiblichen Erde, die am Gewicht 1659 Gran hielt.

C) Es wäre zur vollkommenen Sättigung der Kalcherde eigentlich nicht nöthig gewesen, eine so große Menge Flußspathsalmiak auf die 1080 Gran luftleerer Kalcherde zu verwenden, als wirklich verwendet worden ist; dies lehret die große Differenz zwischen der geglüheten und ungeglüheten Mischung, welche hier 281 Gran beträgt. Allein da man das Neutralitäts-Verhältniß der Elemente des Flußspathes noch nicht mit unumstößlicher Gewißheit wußte: so war es besser, etwas Flußspathsalmiak überflüßig hinzuzusetzen, damit die Umänderung der Kalcherde zu Flußspath in allen Theilen auch gewiß vollendet würde; diese mußte nun auch vollendet werden, weil während des Glühens so viel Flußspathsalmiak hinweg ging. Da die Dampfschaale während der Arbeit nicht angegriffen, und an den in dem Glühfeuer gewesenen Gefäßen der weisse Beschlag vermisset worden: so verbürgen diese Negationen der Erscheinung auch die Negation des Kieselgehaltes in dem wiederhergestellten gemeinen Flußspath.

D) Unt das Neutralitäts-Verhältniß der Elemente des Flußspathes nochmals aufzusuchen, so sey ♆ die Masse der Kalcherde, #F hingegen die der Flußspathsäure, so ist #F : ♆ = (1659 — 1080) : 1080 = 579 : 1080 = 1000 : 1865, welches Verhältniß mit dem (§. IX. F) aufgefundenen bis auf den unbedeuten-

den

den Bruch $\frac{17}{1882}$ oder 0,009 übereinstimmet *). Diesemnach behaupten in dem gemeinen Flußspath 1000 Theile wasserfreyer Säure entweder mit 1865 oder mit 1882 Theilen alkalischer Erde die Neutralität.

E) Aus dieser genauen Uebereinstimmung der auf verschiedenen Wegen, nämlich per analysin und per synthesin, aufgefundenen Elementar- oder Neutralitäts-Verhältnisse ergiebt sich erstens die vollkommene Zerlegung und hinlängliche Reinheit des Flußspathes (§. I.) in allen seinen Theilen (§. IX.), und die vollkommene Umänderung der Kalcherde zu Flußspath in allen ihren Theilen ohne fremde Beymischung, folglich die Richtigkeit des aufgefundenen Verhältnisses. Zweytens erhellet, daß die (A) erwähnten ganz hellen etwas gelatinirend scheinenden Klümpchen nicht von Verunreinigung durch Kieselerde, sondern vielmehr von der Entstehung eines Salzes aus dreyen Elementen (durch die in einem Theile Flußspathsalmiak vollkommen auflösbare Kalcherde), welches durch stärkere Wärme während des Abdunstens wieder zerlegt wird, abzuleiten sind, und endlich drit-

 tens,

*) Man hätte noch immer zufrieden seyn können, wenn auch beyde Verhältnisse nur bis auf einen Bruch von 0,01 oder etwas darüber gestimmet hätten; denn der Grund der Disharmonie liegt öfters an Umständen, die man nicht in seiner Gewalt hat; die erreichte genaue Harmonie ist ein Lohn für die mißlungenen Arbeiten (§. IX. D, A).

tens, daß das sich während der Digestion zu Boden begebende weisse Pulver (A) keine Kalcherde, sondern ein aus derselben entstandener Flußspath gewesen, der in der Flüßigkeit nicht aufgelöset bleiben können *).

Bestimmung der Mächtigkeit der flußspathsauren Flüßigkeiten (§. I. A, B), wie auch des Neutralitäts-Verhältnisses in dem Magnesien-Flußspath, ingleichen der reinen spec. Schwere, sowohl der Flußspathsäure, als auch der Kieselerde.

§. XI.

A) Wenn man das Neutralitäts-Verhältniß der Elemente des Flußspathes 1000 : 1882 annimmt, und die Kalcherdenmasse in 1704 Gran luftsaurer Kalcherde (§. III.) nach dem daselbst angezeigten Verhältniß $\frac{1704 \cdot 559}{1000} = 952{,}5$ ist: so ist auch 1882 : 1000 = 952,5 : 506,1, und 2780 : 506,1 = 1000 : 182, das heißt, in 1000 Theilen der zu dem Versuche §. III. angewandten flußspathsauren Flüßigkeit sind 182 Theile wasserfreyer Flußspath-

*) Bey dem Schluß dieses Paragraphen will ich bemerken, daß glühender Flußspath bisweilen etwas Säure fahren lässet, deren Menge aber alsdenn erst in Anschlag kommen kann, wenn der Flußspath nicht rein ist. Alle Zerlegung des Flußspathes in dem Rothglühefeuer hat ohne Zweifel in der fremden Beymischung ihren Grund.

Flußspathsäure enthalten. Es sind aber auch aus 2400 Gran solcher Flüßigkeit 212 Gran wasserfreye Kieselerde abgeschieden worden (§. II. B), folglich 2400 : 212 = 1000 : 88,3 oder in 1000 Theilen derselben sind 88,3 Theile Kieselerdenmasse enthalten.

B) 1268 Gran der flußspathsauren Flüßigkeit (§. I. B) wurden mit der luftsauren Magnesie (§. IV. A) gesättigt und hierzu 1040 Gran verbrauchet. Die Flüssigkeit wurde während der Saturation mit Wasser verdünnet.

In 1387 Granen (§. IV.) verbrauchter luftsaurer Magnesie sind nach daselbst angezeigtem Verhältnisse

$$\frac{1387 \cdot 408}{1000} = 565{,}9$$ luft- und wasserleere Erdmasse,

und in 2120 Gran zur Sättigung verwandelter saurer Flüßigkeit von der Beschaffenheit wie §. I. A, nach dem Verhältniß 1000 : 182, sind $\frac{2120 \cdot 182}{1000} = 385{,}8$ wahre saure Masse; folglich wäre das Neutralitäts-Verhältniß in dem Magnesien-Flußspath, wenn die Magnesienmasse durch ♅ bezeichnet wird, ⚹F : ♅ = 385,8 : 565,9 = 1000 : 1461 *).

Es

*) Wenn man aus den aufgefundenen Neutralitäts-Verhältnissen des gemeinen und Magnesien-Flußspathes, und aus den Angaben §. III und IV. die Elementenmassen der daselbst angezeigten bloß getrockneten Producte berechnet: so ergiebt sich, daß die Menge verflüchtigter

Es sind aber in 1040 Gran luftsaurer Magnesie $\frac{1040 . 408}{1000} = 424,3$ Gran erdiger Masse, und auf diese gehören nach dem Neutralitäts-Verhältnisse 1000 : 1461 eine Menge saurer Masse von $\frac{424300}{1461} = 290,4$ Gran, welche denn auch ganz sicher in 1268 Gran zur Sättigung angewandte Flüßigkeit von der Beschaffenheit (§. I. B) sind, folglich 1268 : 290,4 = 1000 : 229, d. i., 1000 Theile der Flüßigkeit (§. I. B) enthalten 229 Theile wasserfreye Flußspathsäure.

Es ist ferner aus §. II. C klar, daß in 1680 Gran dieser Flüßigkeit 247 Gran Kieselerde sind, daher auch 1680 : 247 = 1000 : 147, nämlich in 1000 Theilen Flüßigkeit sind 147 Theile Kieselerde enthalten.

C) Die sp. Schwere des reinen Flußspathes wurde 3,10 aufgefunden; wenn man nun die reine *) sp. Schwere der Flußspathsäure x nennet, und die der Kalcherde (wie in der angewandten Stöchyometrie erstem Abschnitt erwiesen worden) 3,2, und das Neutralitäts-Verhältniß in

flüchtigter Flußspathsäure und Kieselerde etwan 3 bis 4 Gran betragen, wovon auch der weisse Beschlag an den Schmelztiegeln entstanden.

*) Die reine sp. Schwere ist eine solche sp. Schwere, welche den Elementen und den Materien überhaupt zukommt, wenn sie ohne erhebliche Zwischenräume und frey von fremder Beymischung betrachtet werden (R. Stöchyom. Erkl. 4.).

in dem Flußspathe 1000 : 1882 ist: so ist auch (nach Lehrsatz 9 der R. Stöchyom.) 3,10 : x = (1000 + 1882) 3,2 — 1882.3,1 : 1000.3,2, woraus sich ergiebt, daß

$$x = \frac{3200.3,10}{2882.3,2 - 1882.3,10} = \frac{99200}{33882} = 2,93 \text{ *)}.$$

D) Eine Menge trockener kieselhaltiger Flußspathsalmiak wurde in Wasser aufgelöset und mit luftleerem flüchtigen Alkali aller Kieselgehalt niedergeschlagen. Die ganze Mischung wog 8428 Gran, und ihre sp. Schwere war 1,139. Die sp. Schwere der sich aufgehellet habenden Flüßigkeit war 1,120, und an wasserfreyer Kieselerde wurden 240 Gran abgeschieden. Setzet man die reine Schwere der Kieselerde hier x, so ist nach vorigem Lehrsatz

$$x = \frac{240.\ 1,120.\ 1,139}{8428.1,120 - 8188.1,139} = \frac{30616}{11323} = 2,7$$

Die sp. Schwere des natürlichen Kiesels ist sonst 2,5 bis 2,6; so genau auch übrigens die Messung sp. Schweren hier veranstaltet worden, so ist es doch nicht möglich, durch diesen Versuch gewiß zu entscheiden, ob die reine Schwere

*) Merkwürdig ist es, daß die Vitriolsäure, deren reine Schwere nur 2,74 ist, von der Flußspathsäure hierinnen übertroffen wird, dahero sich nicht zu verwundern, wenn man künftig bemerken wird, daß, wenn man selbst die Kieselerde in einer kieselhaltigen Flußspathsäure zu ihrer Mächtigkeit mit rechnen, d. h., als saure Masse betrachten wollte, eine vitriolsaure Flüßigkeit doch noch immer mächtiger ist, als eine flußspathsaure Flüßigkeit von gleich großer sp. Schwere.

Schwere der Kieselerde nicht etwas geringer als 2,7 z. B. 2,6 sey; denn da der Kieselerde so wenig in der Mischung gewesen: so verursacht ein geringer Decimalbruch, z. B. 0,001, schon einen merklichen Unterschied in Rücksicht auf das Resultat für die reine Schwere der Kieselerde. Inzwischen ist selbige zu unserer Absicht für jetzt genau genug angegeben; man könnte für jetzt ohne Bedenken 2,6 annehmen *).

Dichtheit des Wassers in den (§. I.) erwähnten flußspathsauren Flüßigkeiten.

§. XII.

A) In 1000 Theilen der Flüßigkeit (§. I. A), deren sp. Schwere 1,293 ist, sind, wie im vorigen Paragraph erwiesen worden, 88,3 Theile Kieselerde und 182 Theile saurer Masse, folglich auch 729,7 Theile Wasser; die reine sp. Schwere der Kieselerde ist 2,7; die der Flußspathsäure 2,93; setzt man nun die Dichtheit des Wassers x, so ist (Reine Stöchyometrie Grundsatz 3) die

*) Daß die Kieselerde ohnerachtet ihrer beträchtlichen sp. Schwere sich jedennoch, wenn sie aus Auflösungen geschieden wird, so langsam zu Boden begiebt, rührt von ihrer sehr feinen Theilung her; sie wird dahero von dem Wasser und dieses wiederum von ihr merklich angezogen, und diese Schwerkraft gegen das Wasser beeinträchtiget die Schwerkraft gegen den Mittelpunkt der Erde.

die Gleichung $\frac{10000}{1,293} = \frac{883}{2,7} + \frac{1820}{2,93} + \frac{7297}{x}$, woraus sich ergiebt $x = \frac{729700}{678573} = 1,075$.

B) In 1000 Theilen der Flüßigkeit (§. I. B), deren sp. Schwere 1,42 ist, sind 147 Theile Kieselerde und 229 Theile saurer Masse, folglich auch 624 Theile Wasser; hieraus entstehet die Gleichung $\frac{1000}{1,42} = \frac{147}{2,7} + \frac{229}{2,93} + \frac{624}{x}$ und $x = \frac{624000}{571629} = 1,092$ *).

Daß das Wasser in der letztern Flüßigkeit dichter seyn würde als in der erstern, konnte man nach der Analogie bisheriger Erscheinungen (die vorzüglich im 3ten Abschnitt angewandter Stöchyometrie gemeldet worden) dieser Art schon vermuthen; es ist nunmehro noch zu untersuchen, ob die reine Schwere der Flußspathsäure in einer oder in beyden Flüßigkeiten als vermindert zu betrachten sey **), und wie groß die Dichtheit des Wassers

*) Wenn man statt 2,7, als der reinen Schwere der Kieselerde, nur 2,6 annimmt, so erhält man für die Dichtheit des Wassers 1,095.

**) Die reine Schwere wird bisweilen durch die in den Elementen wohnende Feuermaterie oder Wärmestof sehr vermindert. So ist z. B. die reine Schwere der Vitriolsäure 2,74; allein in einer sehr concentrirten vitriolsauren Flüßigkeit ist sie wegen der großen Menge sich durch Mischung mit Wasser entbindenden Wärmestofs

sers in der Mischung mittlerer Schwere *) angenommen werden müsse.

Vermischung der starken Flußspathsäure mit Wasser.

§. XIII.

A) Es wurden 1781 Gran der Flüßigkeit (§. I. B), deren sp. Schwere 1,42 ist, mit 1255 Granen Wasser vermischet; die Temperatur wurde nur wenig erhöhet; es sonderte sich eine beträchtliche Menge Kieselerde ab, und zugleich wurde eine Verminderung des Raumes bemerkt, die durch 15 Gran Wasser ersetzt werden mußte. Die sp. Schwere der trüben wohl durch einander geschüttelten Flüßigkeit war 1,2155. Als sich die Flüßigkeit aufgehellet hatte, und letztere mit mehrerem Wasser vermischt wurde, war weder Veränderung der Temperatur, noch Abscheidung der Kieselerde, und eben so wenig eine Verminderung des Raumes zu bemerken.

B) Da nach dem Verhältniß 1000 : 229 in 1781 Theilen der Flüßigkeit (§. I. B) die saure Masse 407,8 Theile beträgt: so ist (1781 + 1255 + 15) : 407,8 = 3051

stofs nur 2,43 (Man sehe den 2ten Abschnitt angewandter Stöchyom. Seite 107 u. s. w.).

*) Die Mischung mittlerer Schwere ist eine solche, wo eine Materie mit einer gewissen Menge bis zu einem gewissen Punkt verdichteten Wassers in Auflösung stehet; die sp. Schwere einer solchen Flüßigkeit heißt die mittlere Schwere (R. Stöchyom. Erkl. 5.).

= 3051 : 407,8 = 1000 : 133,6, d. h., in 1000 Theilen der erhaltenen trüben Mischung sind nur 133,6 Theile saurer Masse, folglich weit weniger, als in der Flüßigkeit (§. I. A) enthalten ist, deren sp. Schwere sich 1,293 zeigt. Da nun leztere in der Verdünnung mit Wasser sehr wenig Kieselerde absezt (§. II. A): so darf man sich nicht wundern, wenn jene sich aufgehellte Flüßigkeit keine dergleichen Erscheinungen zuwege bringet. Ferner sind nach dem Verhältniß 1000 : 147 in 1781 Theilen saurer Flüßigkeit 261,8 Theile Kieselerde, und also (1781 + 1255 + 15) : 147 = 3051 : 147 = 1000 : 48,1, d. h., in 1000 Theilen trüber Mischung wären nur 48,1 Theile Kieselerde. Man kann demnach, ohne in einen erheblichen Irrthum zu gerathen, annehmen, daß bey der (A) zuerst veranstalteten Mischung sich so viel Kieselerde abgeschieden, als der Unterschied des Kieselgehaltes zwischen einer Flüßigkeit, deren sp. Schwere 142, und einer, deren sp. Schwere 1,293 ist, beträgt. Es ist aber dieser Unterschied 147 — 88,3 = 58,7 (§. XI. A, B) und 147 : 261,8 = 88,3 : 157,2, daher dieser Unterschied hier 261,8 — 157,2 = 104,6 beträgt. Nun ist die sp. Schwere der trüben Mischung (A) 1,2155; sezt man hier wiederum die reine Schwere der Kieselerde 2,7, und die der aufgehellten Flüßigkeit x: so ist nach dem im vorigen Paragraph erwähnten Grundsatz $\frac{3051}{1,2155} = \frac{104,6}{2,7} + \frac{2946,4}{x}$, und folglich $x = \frac{2946400}{2471259}$ = 1,192.

C) Wenn man sich vorstellet, daß aus der Flüßigkeit (§. I. B) alle diejenige Kieselerde entfernet würde, durch welche sie gemäß dem Verhältniß der Säure gegen die Kieselerde, die in einer mit Wasser verdünnten Flüssigkeit aufgelöset bleibt, von der Flüßigkeit (§. I. A) oder auch von der hier diluirten Flüßigkeit unterschieden ist: so wäre, wenn die sp. Schwere einer solchen Flüssigkeit, aus welcher man sich den erwähnten Theil Kieselerde entfernet denkt, z gesetzt würde, nach vorigem Grundsatz $\frac{104,6}{2,7} + \frac{1675,4}{z} = \frac{1781}{1,42}$ und $z = \frac{1675400}{1216259} = 1,378$.

Mittlere *) Schwere der kieselhaltigen Flußspathsäure.

§. XIV.

A) Da die kieselhaltige Flußspathsäure sich durch Mischung mit Wasser nicht erwärmet, auch eben keine sonderliche Erhöhung der Temperatur hervorbringt, wenn sie mit luftsauren Alkalien in Mischung kommt: so wird die Verdichtung des Wassers durch die Feuermaterie nicht sehr beeinträchtiget **); man kann selbige demnach wie

*) Man sehe die letzte Anmerkung §. XII.

**) Daß inzwischen noch mehr Wärmestof in der kieselhaltigen Flußspathsäure als in wässerigen Auflösungen neutraler Salze enthalten sey, beweiset die Luftsäure, welche aus den mit Flußspathsäure sich sättigenden Alkalien in Gasgestalt hinweggehet. Hiezu bedarf letztere des

wie in den wässerigen neutralen Salzauflösungen 1,138 setzen. (Man sehe den 3ten Abschnitt der angewandten Stöchyometrie Seite 82 u. s. w.)

B) Wählet man zu Erforschung mittlerer Schwere die eingebildete Flüßigkeit (§. XIII. C), weil die abgesonderte Kieselerde keinen Grund der Verdichtung abgeben kann: so ist, wenn man die mittlere Schwere n sezzet, $n = \frac{qp(m-1)A + xm(q-p)}{q(m-1)A - xm(q-p)}$ (S. angewandte Stöchyom. 3ter Abschn. §. 50. A und R. Stöchyom. Aufg. 2.). Substituiret man hier die (A und §. XIII. C) angezeigten Zahlenwerthe, nämlich $p = 1,138$, $A = 1000$, $m = 1,378$: so ist x und q noch zu bestimmen. In dieser Absicht setze man, da die Flüßigkeit den überflüßigen Kieselgehalt verloren, $182 : 88,3 = 229 : 111$ (§. XI. A, B), folglich $x = 229 + 111 = 340$; ferner nach dem im vorigen Paragraph erwähnten Grundsatz und den Angaben (§. XI. C, D) $\frac{340}{9} = \frac{229}{2,93} + \frac{111}{2,7}$, so wird $q = \frac{340000}{119268} = 2,85$. Es wird demnach auch $q - p = 2,850 - 1,138 = 1,712$; und da $m - 1 = 1,378 - 1 = 0,378$: so sind alle Zahlenwerthe bestimmt, und man erhält

 n =

des Wärmestofs, welchen sie andern Materien entziehen muß. Da nun die zu sättigende Mischung um nichts kälter wird: so muß die nöthige Feuermaterie oder Wärmestof in der Flußspathsäure versteckt oder gebunden gewesen seyn.

$$n = \frac{2,85 \cdot 1,138 \cdot 0,378 \cdot 1000 - 340 \cdot 1,378 \cdot 1,712}{2,85 \cdot 0,378 \cdot 1000 - 340 \cdot 1,378 \cdot 1,712}$$

$$= \frac{42379}{27589} = 1,5361.$$

Bedienet man sich hingegen zu dem vorhabenden Zweck der Flüßigkeit (§. I. A): so ist alles wie vorhin, ausgenommen $m = 1,293$; $m - 1 = 0,293$ und $x = 182 + 88,3 = 270,3$ (§. XI. A), folglich

$$n = \frac{2,85 \cdot 1,138 \cdot 0,293 \cdot 1000 - 270,3 \cdot 1,293 \cdot 1,712}{2,85 \cdot 0,293 \cdot 1000 - 270,3 \cdot 1,293 \cdot 1,712}$$

$$= \frac{35195}{23671} = 1,4868.$$

Wenn man nun zwischen beyden aufgefundenen Zahlen das Mittel als die gültige mittlere Schwere betrachtet: so ist $n = \frac{1,5361 + 1,4868}{2} = \frac{3,0229}{2} = 1,5114.$

Entwurf einer Gleichung für den sauren Stof oder Masse, d. i., für die Mächtigkeit jeglicher kieselhaltigen Flußspathsäure; Anzeige der Gleichungen für die Mächtigkeit der übrigen drey flüchtigen flüßigen mineralischen Säuren.

§. XV.

A) Wenn man die flußspathsauren Flüßigkeiten ausnimmt, welche mit Wasser vermischet mehr oder weniger Kieselerde absetzen: so bleibt das Massenverhältniß des flußspathsauren Stoffes zur aufgelöseten Kieselerde

in

in jeder wässerigen Flußspathsäure unverändert. Da nun die Flüßigkeit (§. I. A) durch Vermischung mit Wasser nur sehr wenig Kieselerde fahren ließ: so kann man diese Flüßigkeit als eine Gränze betrachten; die sp. Schwere dieser Gränzflüßigkeit ist also 1,293.

B) Die Flüßigkeit (§. I. B), deren sp. Schwere 1,42 ist, setzt nach dem Verhältniß des Wassers, womit sie verdünnet wird, die Kieselerde ab, bis diese Absonderung aufhört, wenn nämlich die saure Flüßigkeit so geschwächt wird, daß selbige nur noch 1,293 spec. schwer ist.

C) Der Unterschied der Quantitäten des Kieselgehaltes beyder Flüßigkeiten ist also 147 — 111 = 36 (§. XIV. B und §. XI. B). Ziehet man beyde Dichtheiten, nämlich 1,420 und 1,293, von einander ab, so erhält man 0,127. Setzt man, daß, von der Gränzflüßigkeit an gerechnet, der Gehalt der überflüßigen durch Wasser abscheidbaren Kieselerde mit den sp. Schweren verhältnißmäßig wachse: so ist $\frac{36}{0,127} = 283$, und wenn die sp. Schwere einer Flüßigkeit, welche eine Menge durch Wasser abscheidbare Kieselerde enthält = m ist: so ist m — 1,293 jederzeit der Unterschied, welcher mit 283 multiplicirt den durch Wasser abscheidbaren Kieselgehalt angiebt, so, daß, wenn dieser auf 1000 Theile Flüßigkeit gehörige Kieselgehalt k genennet wird, auch jederzeit 283 (m — 1,293) = k seyn muß. Wird aber m = 1,293 oder gar m < 1,293: so hört der

 durch

durch Wasser abscheidbare Kieselgehalt ganz auf. Wenn also A die Menge der Flüßigkeit ist, in welcher die durch Wasser abscheidbare Kieselerde statt findet: so ist auch

$$k = \frac{283\,A\,(m - 1{,}293)}{1000}.$$

D) Wenn nun $x = \frac{q\,(n - p)\,(m - 1)\,A}{m\,(q - p)\,(n - 1)}$ die Gleichung für die Masse der aufgelöseten Materie in wässerigen Auflösungen ist (Reine Söchyom. Aufg. 2.), und man bezieht diese Gleichung auf flußspathsaure Flüssigkeiten, die durch Vermischung mit Wasser keine Kieselerde absetzen: so ist x die Summa der Massen sowohl des sauren Stoffes, als auch der Kieselerde; addirt man hierzu die vorhin aufgefundene Größe $\frac{283A(m-1{,}293)}{1000}$:

so wäre $x = \frac{q\,(n - p)\,(m - 1)\,A}{m\,(q - p)\,(n - 1)} + \frac{283\,A\,(m - 1{,}293)}{1000}$

die allgemeine Gleichung für die Summa der Massen sowohl des sauren Stoffes, als auch der Kieselerde, unter der Bedingung, daß, wenn m = 1,293 oder m kleiner als 1,293 ist, auch die Größe $\frac{283\,A\,(m - 1{,}293)}{1000}$ = 0 seyn, und von dem Gliede $\frac{q\,(n - p)\,(m - 1)\,A}{m\,(q - p)\,(n - 1)}$ noch eine Größe abgezogen werden müsse; denn dieses Glied, welches die Summa mehr erwähnter beyder aufgelöseter Massen ausdrücken soll, giebt eine etwas größere Masse an, als wirklich vorhanden ist, da m nicht mehr

so groß seyn kann, wenn man sich die durch Wasser abscheidbare Kieselerde hinwegdenkt. Man setze demnach, daß in dem Gliede $\frac{q\ (n - p)\ (m - 1)\ A}{m\ (q - p)\ (n - 1)}$ statt m die specifische Schwere φ stehen müsse: so ist $\frac{A}{m}$ $= \frac{[1000\,A - 283\,A\,(m - 1{,}293)]}{1000\,\varphi} + \frac{283\ A\,(m - 1{,}293)}{1000.\ 2{,}7}$, woraus sich ergiebt $\varphi = \frac{2700\,m - 2{,}7.\,283\,m\,(m - 1{,}293)}{2700 - 283\,m\ (m - 1{,}293)}$.

Nun ist offenbar, daß, wenn statt $\frac{q(n-p)(m-1)A}{m(q-p)(n-1)}$ die Größe $\frac{q\ (n - p)\ (\varphi - 1)\ A}{\varphi\ (q - p)\ (n - 1)}$ gesetzt wird, der Unterschied zwischen beyden $\frac{q\ (n - p)\ (m - 1)\ A}{m\,(q - p)\ (n - 1)}$ $- \frac{q\ (n - p)\ (\varphi - 1)\ A}{\varphi\,(q - p)\ (n - 1)}$, oder, welches einerley ist (indem man beydes unter einerley Benennung bringet), $\frac{q\ (n - p)\ (m - \varphi)\ A}{m\varphi\ (q - p)\ (n - 1)}$ seyn müsse; folglich ist auch $\frac{q\,(n - p)\,(m - 1)\,A}{m(q - p)\,(n - 1)} - \frac{q\,(n - p)\,(m - \varphi)\,A}{m\,\varphi(q - p)(n - 1)}$ $= \frac{q(n - p)(\varphi - 1)\,A}{\varphi(q - p)(n - 1)}$, daher auch $x = \frac{q(n-p)(m-1)A}{m(q-p)(n-1)}$ $- \frac{q\ (n - p)\ (m - \varphi)\ A}{m\,\varphi\ (q - p)\ (n - 1)} + \frac{283\ (m - 1{,}293)\ A}{1000}$.

 Sub-

Substituiret man den Werth der Größe φ: so wird
$$\frac{m - \varphi}{\varphi} = \frac{283\ (m - 1{,}293)\ (2{,}7 - m)}{2700 - 2{,}7 .\ 283\ (m - 1{,}293)},$$ und wenn man in der vorigen Gleichung alles bis auf die Größen m und A in Zahlen setzt: so wird auch $x = \frac{1{,}2155\,(m - 1)\,A}{m}$
$$- \frac{0{,}1274\,A\ (m - 1{,}293)\ (2{,}7 - m)}{m\ [1 - 0{,}283\ (m - 1{,}293)]} + \frac{283\,A\ (m - 1{,}293)}{1000}.$$
Wenn m = 1,293 oder m kleiner als 1,293 ist: so bleibt nur das erste Glied der Gleichung stehen, die übrigen zwey sind = 0, es wird nämlich alsdenn
$$x = \frac{1{,}2155\ (m - 1)\,A}{m}.$$

E) Da die durch Wasser unzerlegbare Masse der flaußspathsauren Kieselerden-Auflösung sich zu dem darinnen enthaltenen sauren Stoffe wie (182 + 88,3) : 182 = 270,3 : 182,0 verhält (§. XI. A): so ist, wenn z das erstere, y aber das letztere bedeutet, 270,3 : 182,0 = z : y und $y = \frac{182\ z}{270{,}3}$; folglich, wenn z = α
$$- \frac{283\ A\ (m - 1{,}293)}{1000} = \frac{1{,}2155\ (m - 1)\ A}{m}$$
$$- \frac{0{,}1274\ A\ (m - 1{,}293)\ (2{,}7 - m)}{m\ [1 - 0{,}283\ (m - 1{,}293)]}$$ gesetzt wird, auch (indem man den aufgefundenen Werth von z in der Gleichung $y = \frac{182\ z}{270{,}3}$ substituiret) nunmehr

 y =

$$y = \frac{0{,}81843(m-1)A}{m} - \frac{0{,}085783\,A\,(m-1{,}293)(2{,}7-m)}{m[1-0{,}283(m-1{,}293)]},$$

wo y die Masse der Flußspathsäure in der Flüßigkeit bedeutet. Wenn m = 1,293 oder m < 1,293: so fällt das zweyte Glied der Gleichung hinweg, so, daß alsdenn

$$y = \frac{0{,}81843\ (m - 1)\ A}{m}.$$

F) Da eben die flußspathsaure Kieselmasse sich zu der durch Wasser unabscheidbaren Kieselerde wie (182 + 88,3) : 88,3 = 270,3 : 88,3 verhält: so ist, wenn π alle in der Säure aufgelösete Kieselerde bedeutet, (auf eben die Art wie vorhin in Ansehung der Säure)

$$\pi = \frac{0{,}39707(m-1)A}{m} - \frac{0{,}041609\,A\,(m-1{,}293)\,(2{,}7-m)}{m\,[1-0{,}283\,(m-1{,}293)]}$$

$+ 0{,}283\ A\ (m - 1{,}293)$. Wenn m = 1,293 oder m kleiner als 1,293: so fallen die beyden letzten Glieder der Gleichung hinweg, so daß alsdenn $\pi = \frac{0{,}39707(m-1)\,A}{m}$ ist.

G) Um sich von der Richtigkeit der aufgefundenen Gleichungen zu überzeugen, setze man, daß der saure und auch der Kiesel-Gehalt in der Flüßigkeit (§. I. B) unbekannt wäre. Da die sp. Schwere 1,42, folglich m größer als 1,293 ist: so fällt kein Glied aus den Gleichungen hinweg, und es ist alsdenn $y = \frac{0{,}81843 \cdot 0{,}42 \cdot 1000}{1{,}42}$

$$- \frac{0{,}085783 \cdot 1000\ (1{,}420 - 1{,}293)\ (2{,}70 - 1{,}42)}{1{,}42\ [1{,}000 - 0{,}283\ (1{,}420 - 1{,}293)]}$$

= 242,07 — 10,18 = 231,89; der wahre Gehalt ist

 nur

nur 229, d. i., um etwan ein Procent verschieden. Für die Kieselerdenmasse wäre $\pi = \frac{0,39707 .\ 0,42 .\ 1000}{1,42}$

$$- \frac{0,041609 .\ 1000\ (1,420 - 1,293)\ (2,70 - 1,42)}{1,42\ [1,000 - 0,283\ (1,420 - 1,293)]}$$

$+\ 0,283 .\ 1000\ (1,420 - 1,293) = 117,44 - 7,43 + 35,94 = 145,95$; der wahre Gehalt ist 147, folglich noch nicht um ein Procent verschieden. Für die Flüßigkeit (§. I. A) ist, da $m = 1,293$, auch nur $y = \frac{0,81843 .\ 0,293 .\ 1000}{1,293} = 185,46$; die wahre saure Masse ist 182; ferner $\pi = \frac{0,39707 .\ 0,293 .\ 1000}{1,293} = 89,97$; die wahre Kieselmasse ist 88,3. Diese fast unbedeutenden Irrthümer werden in einer aufzuführenden Mächtigkeits-Tabelle berichtiget werden.

H) Anzeige der Gleichungen für die Mächtigkeit der übrigen drey flüchtigen mineralischen Säuren.

Die Schwierigkeiten, welche die Entwickelung voriger Gleichungen für die Mächtigkeit flußspathsaurer Flüssigkeiten so sehr verzögerten und weitläuftig machten, wurden durch die Kieselerde verursacht. Die Gleichungen für die Mächtigkeit anderer saurer Flüßigkeiten sind nicht allein weit leichter zu entwickeln, sondern sie fallen auch weit einfacher aus. Es bedeute q die reine Schwere der Mineralsäure, d sey die durch Feuermaterie oder Wärmestof verminderte reine Schwere, n hingegen die mittlere Schwere: so findet man in der angewandten

Stöchyo-

Stöchyometrie (2ter Abschn. Seite 103, 112, 118) für die Vitriolsäure $q = 2,74$; $d = 2,48$; $n = 1,437$. Für die Salzsäure (Seite 103, 124, 300) $q = 1,75$; $n = 1,263$ und $d = 1,56$. Für die Salpetersäure (3ter Abschn. Seite 46, 47, 51) $q = 1,90$; $d = 1,74$; $n = 1,313$ und überall $p = 1,11$. Es ist aber $x = \frac{q(n-p)(m-1)A}{m(q-p)(n-1)}$, wo m kleiner als n (d. h., wo die sp. Schwere der Flüßigkeit kleiner als die mittlere Schwere ist), und

$$x = \frac{A\,[q\,(n - p)\,(d - m) + d\,(q - p)\,(m - n)]}{m\,(q - p)\,(d - n)},$$

wo m größer als n ist (nämlich, wo die sp. Schwere der Flüßigkeit größer als die mittlere Schwere ist) die Gleichung für die trockene oder wasserfreye saure Masse in den Flüßigkeiten (R. Stöchyom. Aufg. 2 und angew. Stöchyom. 3ter Abschnitt Seite 57). Wenn man nun statt der Buchstaben d, n, p, q jedesmal die Zahlenwerthe setzt und gehörig dividirt: so erhält man:

1) Für die Mächtigkeit vitriolsaurer Flüßigkeiten

$x = \frac{1,25775\,(m - 1)\,A}{m}$, wo m kleiner als 1,437 oder die mittlere Schwere ist; ferner

$x = \frac{1,8507\,(m - 1,1399\,A}{m}$, wo m größer als 1,437 oder die mittlere Schwere ist.

2) Für die Mächtigkeit salzsaurer Flüßigkeiten

$x = \frac{1,59072\,(m - 1)\,A}{m}$ und $x = \frac{3,6313\,(m - 1,148)\,A}{m}$;

in

in der ersten Gleichung ist m kleiner, in der zweyten aber m größer als 1,263, welches die mittlere Schwere ist.

3) für die Mächtigkeit salpetersaurer Flüßigkeiten

$$x = \frac{1{,}56\,A\,(m-1)}{m} \text{ und } x = \frac{3{,}026\,(m-1{,}1516)\,A}{m},$$

es ist im erstern Falle ebenfalls m kleiner, in dem zweyten Falle aber größer, als die mittlere Schwere, welche hier 1,313 ist.

Exempel. Gesetzt, man wollte wissen, wie viel wasserfreye saure Masse in einem Vitriolöl sey, dessen sp. Schwere 1,80 ist; da 1,80 größer als 1,437 oder die mittlere Schwere ist: so wird $x = \frac{1{,}8507(1{,}8000-1{,}1399)1000}{1{,}8000}$

$= \frac{1{,}8507.\ 660{,}1}{1{,}8000} = 678{,}7$, d. h., in 1000 Theilen Flüssigkeit waren beynahe 679 Theile vollkommen trockener Vitriolsäure. Wenn die sp. Schwere einer wässerigen Vitriolsäure 1,3 wäre: so ist 1,3 geringer als 1,437; folglich $x = \frac{1{,}25775.\ 0{,}3.\ 1000}{1{,}3} = 290{,}3$, d. h., in 1000 Theilen Flüßigkeit sind nur 290,3 Theile wasserfreyer Säure enthalten. Da inzwischen der Werth, den die Gleichungen angeben, von dem Werthe, den die Erfahrung angiebt, bisweilen um ein Procent verschieden ist: so sind in den durch die Gleichungen angefertigten Tabellen diese geringen Fehler noch berichtigt worden,

wie man sich überzeugen kann, wenn man die Zahlen nachstehender Tabellen durch die Gleichungen prüfet*).

Tabelle für die Mächtigkeit jeder reinen wässerigen Auflösung der vier mineralischen flüchtigen Säuren.

§. XVI.

Nach den in dem vorigen Paragraph entwickelten Gleichungen für die aufgelösete wasserfreye Masse in den reinen wässerigen Flüßigkeiten der vier mineralischen flüchtigen Säuren ist folgende Tabelle berechnet, wo die sp. Schwere der sauren Flüßigkeiten mit 0,02 wächset.

*) Wenn man wissen will, wie viel bis zu einem gewissen Punkt verdichtetes Wasser die Mischung mittlerer Schwere einer jeden Säure (oder sonsten einer Materie) bey sich führe: so darf man in der Gleichung nur $m = n$ setzen; z. B. bey der Salpetersäure ist $n = 1,313$; setzt man also $x = \frac{1,56\,(1,313 - 1)\,1000}{1,313}$; so ist $x = \frac{1,56.\,313}{1,313} = 372$; diese von 1000 abgezogen, geben 628 Theile zu 1,11 verdichtetes Wasser.

Specifische Schwere der Flüßigkeit.	Theile wasserfreyer Masse in 1000 Theilen reiner wässeriger				
	Vitriolsäure.	Salpetersäure.	Salzsäure.	Flußspathsäure, die kieselhaltig ist. Saure Masse.	Kieselmasse.
1,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1,02	23,9	30,3	31,1	15,8	7,6
1,04	47,7	59,7	61,0	31,1	15,1
1,06	70,5	88,3	89,9	45,7	22,1
1,08	92,1	115,3	117,6	59,8	29,0
1,10	113,8	141,6	144,3	73,4	35,6
1,12	133,6	167,1	170,0	86,3	41,9
1,14	153,4	191,2	195,0	99,1	48,9
1,16	172,4	215,0	219,0	111,3	54,0
1,18	190,8	238,0	242,2	123,0	59,7
1,20	209,1	259,6	264,6	134,3	65,2
1,22	226,3	281,0	286,2	145,2	70,5
1,24	243,5	302,0	307,3	155,7	75,5

Spec. Schw. d. Flüssigkeit.	Vitriolsäure.	Salpetersäure.	Salzsäure.	Gemeine Flußspathsäure. saure Masse.	Kieselmasse.
1,26	260,5	321,8	327,7	165,9	80,5
1,28	277,1	341,1	374,4	175,7	85,2
1,30	293,6	360,0	424,7	184,7	91,5
1,32	308,8	388,5	473,3	192,5	101,0
1,34	324,0	428,0	520,9	200,2	110,4
1,36	338,2	468,7	566,2	207,7	119,7
1,38	351,2	505,9	610,7	215,2	129,0
1,40	364,0	542,2	653,7	222,3	138,8
1,42	373,0	577,6	695,8	229,0	147,0

Specifische Schwere der Flüßigkeit.	Theile wasserfreyer Masse in 1000 Theilen wässeriger Vitriolsäure.	Theile wasserfreyer Masse in 1000 Theilen wässeriger Salpetersäure.	Specifische Schwere der Flüßigkeit.	Theile wasserfreyer Masse in 1000 Theilen wässeriger Vitriolsäure.	Theile wasserfreyer Masse in 1000 Theilen wässeriger Salpetersäure.
1,44	384,2	611,8	1,54	483,3	770,7
1,46	405,4	645,4	1,56	501,4	798,7
1,48	425,5	678,4	1,58	519,0	826,1
1,50	445,7	708,2	1,60	536,6	853,0
1,52	464,5	739,0	1,62	551,8	—

Theile wasserfreyer Masse in 1000 Theilen wässeriger Vitriolsäure.					
Specifische Schwere der Flüßigkeit.	Saure Masse.	Specifische Schwere der Flüßigkeit.	Saure Masse.	Specifische Schwere der Flüßigkeit.	Saure Masse.
1,64	567,0	1,80	688,8	1,96	783,3
1,66	582,9	1,82	702,2	1,98	793,7
1,68	599,7	1,84	715,8	2,00	804,2
1,70	616,7	1,86	728,1	2,02	814,2
1,72	631,5	1,88	739,1	2,04	824,2
1,74	646,5	1,90	750,0	2,06	833,8
1,76	660,9	1,92	761,2	2,08	843,1
1,78	674,8	1,94	772,4	2,10	852,5

Man hat diese Tabelle, was die Salzsäure und Flußspathsäure betrifft, nur bis zu der sp. Schwere 1,42 fortgeführt; denn, was die Salzsäure betrifft, so wird

sich schwerlich eine reine salzsaure Flüßigkeit darstellen lassen, deren sp. Schwere 1,42 wäre *), weil eine Flüssigkeit, deren sp. Schwere 1,25 ist, schon sehr elastische Dämpfe mit Gewalt von sich stößet. Was aber die Flußspathsäure anlanget, so kann man eine Flüßigkeit, deren sp. Schwere 1,42 ist, kaum ohne Gefahr der Durchlöcherung der Retorte darstellen, wenn auch letztere starke Wände hat; man wird daher auch schwerlich eine kieselhaltige übrigens reine Flußspathsäure aufweisen können, die sp. schwerer als 1,42 seyn sollte.

Uebrigens ist nicht zu zweifeln, daß, wenn flußspathsaure Flüßigkeiten frey von dem Kieselgehalt sind, auch ganz andere Zahlen für die Mächtigkeit derselben vorhanden seyn würden, und daß daher noch eine Tabelle für kieselfreye flußspathsaure Flüßigkeiten anzufertigen sey. In gegenwärtiger Abhandlung wollen wir uns aber bloß auf die vorhandene einschränken, da erstens die Messung sp. Schweren der kieselfreyen Flußspathsäure wegen ihrer ungleich stärkern glasauflösenden Kraft vielen Unbequemlichkeiten unterworfen ist, und weil zweytens kieselfreye Flußspathsäure weit seltener in praxi vorkommt; endlich drittens ist man auch, wie künftig gezeiget werden soll, im Stande, aus kieselhaltiger Flußspathsäure kieselfreye neutrale

*) Herr Kirwan will eine Salzsäure in der sp. Schwere 1,5 dargestellet haben; allein da die Berechnung der sp. Schwere nicht einmal auf das Gewicht eines ganzen Drachmen gestützt wurde, so ergiebt sich hieraus das Schwankende und Unrichtige seines Calculs.

neutrale Verbindungen darzustellen. In Zukunft wird man aber bedacht seyn, der Vollständigkeit wegen eine Tabelle für die Mächtigkeit kieselfreyer flußspathsaurer Flüßigkeiten zu entwerfen.

Was die Flüßigkeiten betrifft, deren sp. Schwere zwischen die in der Tabelle aufgeführten fallen, so ist nicht nur für jetzt, sondern auch für die Zukunft ein = für allemal zu bemerken, daß die Unterschiede der Mächtigkeiten sich wie die Unterschiede der sp. Schweren verhalten. Gesetzt, man hätte ein Scheidewasser oder Salpetersäure vorräthig, dessen sp. Schwere 1,294 wäre, und man wollte wissen, wie viel wasserfreye Salpetersäure darinnen vorhanden sey, so suche man, zwischen welche zwey Zahlen die sp. Schwere 1,294 fällt, dies ist hier zwischen 1,280 und 1,300; man ziehe die erstere von 1,294 ab, so erhält man 0,014, und dann beyde, nämlich 1,280 und 1,300, von einander abgezogen, giebt 0,020; ferner nehme man den Unterschied der Mächtigkeiten 341,1 und 360,0, nämlich 18,9, und schließe nach der Regel De-tri 0,020 : 0,014 = 18,9 : 13,2; diese 13,2 zu der erstern Mächtigkeit 341,1 addirt, giebt 354,3 als die wasserfreye salpetersaure Masse in 1000 Theilen Scheidewasser an, dessen sp. Schwere 1,294 ist.

Kieselfreyes vegetabilisches Flußspathsalz, nebst Bestimmung des Neutralitäts-Verhältnisses seiner Elemente.

§. XVII.

A) 9360 Gran einer kieselhaltigen flußspathsauren Flüßigkeit, deren sp. Schwere 1,187 war, wurden mit flüchtigem Alkali übersättigt, und hierdurch 584 Gran reine Kieselerde abgeschieden; die abgeklärte Mischung wurde mit 5040 Gran der alkalischen (§. VII. A) erwähnten Flüßigkeit vermischet, und die Mischung unter den gehörigen Vorsichtsregeln bis zur Trockene abgedunstet; während der Abdunstung entfernte sich eine große Menge flüchtiges Alkali mit Hervorbringung sehr erstikkender Dünste.

B) Die trockene Salzmasse wurde in einem geräumigen Schmelztiegel nach sonst beobachteten Regeln dem Glühfeuer ausgesetzt, und letzteres so lange unterhalten, bis die Masse ruhig floß. Der Gehalt des Tiegels war nach dessen nicht vollendeten Erkaltung 1420 Gran. Diese Salzmasse zog ziemlich begierig die Feuchtigkeit der Luft an sich, erhitzte sich nicht mit Wasser und erzeugte durch Mischung mit Säuren weder Aufbrausen noch Luftblasen; sie lösete sich auch im Wasser geschwind auf und ließ sich crystallisiren; der Weingeist schien von diesem neutralen Salze wenig aufzulösen.

C) Etwas von diesem vegetabilischen Flußspathsalz mit concentriter Vitriolsäure vermischt, erzeugte

alsbald eine Menge erstickender flußspathsaurer Dämpfe, welche sehr sichtbar waren, und das Glas stark angriffen.

D) Um aus diesen Angaben das Neutralitäts-Verhältniß zwischen Flußspathsäure und vegetabilischem Alkali zu finden, sey die Masse der erstern = ⫲F und die Masse des letztern = ⊖v, nun ist (nach §. VII. A) 1000 : 223 = 5040 : 1124, folglich ⊖v = 1124 und ⫲F = 1420 — 1124 = 296, folglich ⫲F : ⊖v = 296 : 1124 = 1000 : 3797, d. h., 1000 Theile flußspathsaurer Masse behaupteten mit 3797 Theilen der des vegetabilischem Alkali die Neutralität.

E) Es ist gehörigen Orts in der angewandten Stöchyometrie gezeigt worden, daß die Massen sowohl alkalischer Salze, als auch alkalischer Erden, wenn sie mit gleich großer Masse irgend einer der drey übrigen flüchtigen mineralischen Säuren die Neutralität behaupten, immer einerley Verhältniß gegen einander behalten. Wir wollen sehen, wie es in dieser Hinsicht mit der Flußspathsäure stehe. 1000 Theile salzsaurer Masse behaupten mit 1107 Theilen Kalcherdenmasse und auch mit 2239 Theilen Masse des vegetabilischen Alkali die Neutralität; 1000 Theile Flußspathsäure neutralisiren sich hingegen mit 1882 Theilen Kalcherde (§. IX. F). Nun ist 1107 : 2239 = 1882 : 3807, die Zahl 3807 ist aber von voriger Zahl 3797, die durch Versuche aufgefunden wurde, im Ganzen nur um den unbedeutenden Bruch $\frac{10}{3797}$ verschieden, folglich findet bey der Flußspathsäure in Hinsicht auf Kalcherde und vegetabilisches

Alkali eben das statt, was sich bey den übrigen drey flüchtigen mineralischen Säuren findet.

F) Das vegetabilische Flußspathsalz ist hier durch Zerlegung vermittelst doppelter Verwandtschaft entstanden; die Flußspathsäure des Flußspathsalmiaks ging mit dem vegetabilischen Alkali in Verbindung, während daß die Kohlensäure des letztern sich mit dem flüchtigen Alkali vereinigte und entfernte. Wenn die Zerlegung auf Seiten des luftsauren vegetabilischen Alkali sicher vollkommen erfolgen soll, so ist es gut, daß etwas mehr Flußspathsamiak mit demselbigen in Mischung komme, als zur Zerlegung eigentlich nöthig seyn würde, weil der Flußspathsalmiak flüchtig, und folglich der Fall denkbar ist, daß ein Theil des letztern zu frühzeitig entweichet. Der Ueberfluß schadet inzwischen aus eben dieser Ursache nichts.

G) Ferner ist zu bemerken, daß man bey der Sättigung der Flußspathsäure mit flüchtigem Alkali letzteres ja auf keine Weise spare, auch zuletzt luftleeres flüchtiges Alkali zumische, um alle, auch die sehr unbedeutend scheinenden Theile der Kieselerde abzuscheiden. Sobald noch ein Kieselgehalt zurück bleibt, so entsteht durch Mischung dieses kieselhaltigen Flußspathsalmiaks mit vegetabilischem Alkali alsbald eine geringere oder größere Menge jenes (§. VII.) erwähnten erdformigen äußerst schwer auflösbaren Salzes; das Bestreben des vegetabilischen Flußspathsalzes, mit frisch niedergeschlagener Kieselerde dergleichen Product darzustellen, ist so groß, daß, wenn die Flußspathsalmiak-Auflösung nicht recht genau

durch

durch Filtriren von der Kieselerde abgesondert worden, die wenigen im gallertartigen Zustande sich befindenden Kieseltheile in kurzer Zeit eine beträchtliche Menge jenes Productes zu Stande bringen können, welches sich, wie (§. VII.) erwähnet worden, von der reinen Kieselerde schon durch die mindere Lockerheit unterscheidet. Um allem Einschleichen der Kieselerde vorzubeugen, ist es am besten, das Abdampfen der Mischung in zinnernen Gefäßen zu veranstalten.

Bestimmung des Verhältnisses der Elemente in dem kieselhaltigen Flußspathsalz.

§. XVIII.

A) Durch den §. VII. gemeldeten Versuch sind zwey neutrale Verbindungen entstanden, die eine in erdiger und die andere in salinischer Form. Da die letztere mit dem Salze (§. XVII. B) fast in allen Stücken gleich, wiewohl, strenge genommen, nicht ganz von Kieselerde frey ist, so setze man vorläufig, die erdförmige neutrale Verbindung enthalte alle Kieselerde, das an der Luft feucht werdende Salz sey reines vegetabisches Flußspathsalz.

B) Da die 1088 Gran trockener Mischung (§. VII. A) einer beträchtlichen Wärme ausgesetzt gewesen, in welcher die mehresten Materien den größten Theil ihres bey sich führenden Wassers fahren lassen, so kann man, ohne in Irrthum zu verfallen, annehmen, daß jede beyder Verbindungen das Wasser in dem Verhältnisse ihres

Gewichtes an sich behalte, zumal da der salinischen Materie in Hinsicht der erdförmigen in der Mischung von 1088 Gran sehr wenig, nämlich nur 148 Gran, ist, da hingegen die erdförmige 940 Gran beträgt.

C) Nun sey die Kieselerdenmasse = ▽5, so ist dem §. VII. erwähnten Versuche ▽5 = $\frac{88,3.\ 1960}{1000}$ = 173,0 (§. XI. A), wenn die Masse der Flußspathsäure #F = $\frac{182.\ 1960}{1000}$ = 356,7 ist. Ferner sind in 2280 Gran wässeriger Auflösung des luftsauren vegetabilischen Alkali $\frac{223.\ 2280}{1000}$ = 508,4 alkalischer Masse, folglich beträgt das noch vorhandene Wasser in jenen 1088 Gran trockener Mischung 1088 — 173,0 — 356,7 — 508,4 = 49,9 Gran, wofür man 50 Gran setzen kann; auf 148 Gran salinischer Materie käme demnach $\frac{50.\ 148}{1088}$ = 7 Gran Wasser, und auf 940 Gran erdförmiger Masse 43 Gran, folglich bleiben auch nur noch 141 Gran salinischer, und 897 Gran erdförmiger Masse übrig. Berechnet man nach dem Verhältniß (1000 + 3807) : 1000 (§. XVII. D und E) die flußspathsaure Masse in 141 Gran salinischer Masse, so ergiebt sich $\frac{141000}{4807}$ 29,3, und die alkalische Masse ist alsdenn 141,0 — 29,3 = 111,7. Ziehet man 29,3 von 356,7, und 111,7 von 508,4 ab, so ergiebt sich, daß in der erdförmigen Verbin-

Verbindung 3274 Theile flußspathsaurer Masse mit 3967 Theilen Masse des vegetabilischen Alkali in Gesellschaft von noch 1730 Theilen Kieselerde die Neutralität behaupten. Alles auf 1000 Theile reducirt, so enthalten 1000 Theile getrockneter erdförmiger Materie oder kieselhaltigen vegetabilischen Flußspathsalzes, 346 flußspathsaurer, 422 vegetabilisch alkalischer, 184 Kieselerden und 48 Theile Wassermasse *).

Bestimmung des elementarischen Verhältnisses in dem kieselfreyen und kieselhaltigen mineralischen Flußspathsalz.

§. XIX.

A) Die Erscheinungen §. VIII. sind mit den §. VII. gemeldeten im Wesentlichen einerley. Die erdförmige Masse §. VIII. mag kieselhaltiges mineralisches Flußspathsalz heißen, und die salinische wollen wir für kieselfreyes annehmen.

B) Es lässet sich schon aus §. XVII. E schließen, und es wird §. XXI. vollständig erwiesen werden, daß

*) Wenn man annimmt, daß die fast unauflösbare Materie eine neutrale Verbindung des kieselfreyen vegetabilischen Flußspathsalzes mit flußspathsaurer Kieselerde ist, so wäre $\frac{422000}{3802} = 108{,}2$, und also $346{,}1 - 108{,}2 = 237{,}9$ die saure Masse, welche zu 184,0 Theilen Kieselerde gehört.

die alkalischen Salze unter einander, in Hinsicht auf Neutralität, gegen die Flußspathsäure in eben dem quantitativen Verhältnisse stehen, als gegen die andern drey mineralischen Säuren. In der angewandten Stöchyometrie ist gehörigen Ortes erwiesen worden, daß das vegetabilische Alkali zu dem mineralischen in dieser Hinsicht wie 2239 : 1699 oder auch wie 1143 : 867 sich verhalte (angew. Stöchom. §. CVIII.). Es ist also auch 1143 : 867 = 3807 : 2888 (§. XVII. E), und wenn man das mineralische Alkali in dem kieselfreyen mineralischen Flußspathsalz durch $\ominus_{m}$, so wie die Flußspathsäure, durch ǂF ausdrückt, so ist das Neutralitäts-Verhältniß seiner Elemente ǂF : $\ominus_{m}$ = 1000 : 2888.

C) Wenn man nun vermittelst dieses Verhältnisses und nach den Angaben §. VIII. die Elementenmassen der daselbst erwähnten erdförmigen Materie oder des kieselhaltigen mineralischen Flußspathsalzes auf eben die Art berechnet, wie §. XVIII. geschehen, so ergiebt sich, daß in 1000 Theilen bloß getrockneten kieselhaltigen mineralischen Flußspathsalzes 422 Theile Säure, 310,5 mineralisches Alkali, 221,5 Kieselerde und 46 Theile Wasser sind. Es erhalten demnach auch 422 Theile Säure, 310,5 mineralisches Alkali und 221,5 Kieselerde unter einander in diesem Producte eine Neutralität.

D) Aller Wahrscheinlichkeit nach stehen die Massen beyder Salze gegen eine gleich große Menge Flußspathsäure, was die erwähnten erdförmigen Producte betrifft, ebenfalls in dem Verhältniß 1143 : 867. Wenn man die Massengrößen untersucht, findet man, daß sie von diesem

Verhält-

Verhältnisse etwan um 9 Procent abweichen; diese Abweichung kann daher rühren, weil man die salinischen Materien (§. VII und VIII.) als vollkommen kieselfrey betrachtet, da sie es doch im ganz strengen Sinne nicht sind.

Einige Erfahrungen, die Zerlegung flußspathsaurer Mittelsalze betreffend.

§. XX.

Erfahrung 1) Man löse reine Kalcherde in Essigsäure bis zur Sättigung auf, und vermische mit dieser Auflösung die eines vollkommen neutralen und kieselfreyen Flußspathsalmiaks; die Mischung wird alsbald trübe werden, sich nach und nach verdicken und einen Bodensatz fallen lassen, welcher ein wirklicher Flußspath ist; die über demselben sich aufhellende Flüßigkeit enthält Essigsalmiak oder den sogenannten Spiritus Mindereri.

Erfahr. 2) Wenn der Flußspathsalmiak noch mit einem luftsauren Alkali ein Aufbrausen erregt, so brauset auch vorige Mischung mit Alkali und erzeuget mehreren Flußspath; ist das erstere nicht, so findet auch das letztere nicht statt.

Erfahr. 3) Der im vorigen Versuche entstandene Flußspath löset sich, so lange er noch naß ist, sehr leicht in schwacher Salzsäure auf; wenn man Salzsäure in vorhin erwähnte Mischungen gießet, so verschwindet der Bodensatz alsbald, und die Mischung wird helle; setzt man

man aufs neue ein luftsaures Alkali hinzu, so entstehet mit Aufbrausen aufs neue ein Flußspath.

Erfahr. 4) Die Zerlegung des Kalchessigsalzes erfolgt nach eben den Gesetzen durch das kieselfreye, sowohl vegetabilische als auch mineralische Flußspathsalz.

Erfahr. 5) Wenn das in dem ersten Versuch erwähnte Kalchessigsalz mit vitriolisirtem Weinsteine, Glaubersalz oder vitriolischem Salmiak vermischt wird, so entstehet alsbald Gips, und die sich aufhellende Flüssigkeit enthält die Essigsäure mit dem Alkali der zerlegenden Salze in Neutralität.

Erfahr. 6) Wenn reiner Flußspathsalmiak, vegetabilisches oder mineralisches Flußspathsalz mit Kalchsalz (alles in Wasser aufgelöset) gemischt wird, so erfolgt sehr wenig oder keine Trübung; die Mischung wird zwar nach und nach dicklich, erhält aber durch Umrühren oder durch etwas zugemischtes Wasser ihren vollkommenen flüßigen Zustand wieder.

Erfahr. 7) Wenn eines erwähnter Flußspathsalze mit Magnesiensalze (salzsaurer Magnesie) in Mischung kommt, so erfolgt fast eben so wenig Trübung, obgleich die Mischung dicklich wird.

Erfahr. 8) Wenn eines erwähnter Flußspathsalze mit Schwererdensalz (salzsaurer Schwererde) gemischt wird, so entstehet alsbald ein Flußschwerspath (§. V.), welcher, so lange er naß bleibet, in schwacher Salzsäure auflösbar ist.

Erfahr. 9) Man tröpfele wässerige Schwererdensalz-Auflösung in kieselhaltige Flußspathsäure, es wird alsbald

alsbald eine Trübung entstehen und sich ein Pulver zu Boden senken, welches sich auch in starker Salzsäure nicht auflöset. Fähret man mit jenem Zutröpfeln so lange fort, bis keine Trübung mehr entstehet, so hat die sich aufhellende Flüßigkeit fast ihren ganzen Kieselgehalt verloren; außer etwas wenigem Kiesel- und Schwererdengehalte enthält sie Flußspathsäure und Salzsäure.

Erfahr. 10) Wenn Kalchsalz oder Magnesiensalz mit kieselhaltiger Flußspathsäure in Mischung gebracht werden, so entstehet keine Trübung.

Erfahr. 11) Man gieße kieselhaltige Flußspathsäure auf etwas fein zerriebenen gemeinen Salpeter; letzterer wird zerlegt werden, und an dessen Stelle das so schwer auflösliche kieselhaltige vegetabilische Flußspathsalz (§. VII.) entstehen.

Erfahr. 12) Mischet man eine wässerige Auflösung des gemeinen Salpeters mit kieselhaltiger Flußspathsäure, so bleibt zwar die Mischung durchsichtig, verdicket sich aber zu einer Gallerte; so wie letztere eintrocknet, entstehet ebenfalls das erwähnte erdförmige Product (§. VII.).

Erfahr. 13) Wenn eine wässerige Auflösung des cubischen Salpeters, Küchensalzes oder auch des Glaubersalzes mit erwähnter Flußspathsäure vermischt wird, so erfolgt eben dieselbe Erscheinung, und man erhält durch das Eintrocknen das schwerauflösliche (oder fast gar unauflösliche) Product (§. VIII.). Auch Sylvisches Salz und vitriolisirter Weinstein bringen diese Erscheinung und das fast unauflösliche Product (§. VII.) zuwege.

Erfahr.

Erfahr. 14) Eine wässerige Schwerdensalpeter-Auflösung bringt durch Mischung mit kieselhaltiger Flußspathsäure einen kieselhaltigen Flußschwerspath hervor, welcher sich weder in Salzsäure, noch in Salpetersäure auflöset.

Erfahr. 15) Wenn im Wasser aufgelösetes Thonsalz, Magnesiensalz, Kalchsalz, Alaun, Bittersalz oder ein anderes Salz, welches eine der drey übrigen flüchtigen mineralischen Säuren nebst der Thonerde, Kalcherde oder Magnesie enthält, mit kieselhaltiger Flußspathsäure in Mischung kommt, so entstehet weder Gallerte, noch irgend ein Niederschlag.

Erfahr. 16) Eben so wenig zeigt sich dergleichen mit ammoniacalischem Salpeter, gemeinem oder vitriolischem Salmiak.

Erfahr. 17) Wenn Magnesiensalz oder Magnesiensalpeter mit Flußspathsalmiak in Mischung kommt, so entstehet kein Niederschlag.

Erfahr. 18) Wässerige Bittersalz-Auflösung mit dergleichen Flußspathsalmiak-Auflösung vermischt, bringt eine sehr unbedeutende Trübung zu Wege.

Erfahr. 19) Die in den drey übrigen flüchtigen mineralischen Säuren aufgelösete Thonerde bringt mit Flußspathsalmiak weder Niederschlag, noch Trübung hervor.

Erfahr. 20) Wenn die Mittelsalze, die aus reiner Flußspathsäure und alkalischen Salzen entstanden, in den neutralen Auflösungen alkalischer Erden in Salz-, Salpeter-, Vitriol- und Essigsäure keinen Niederschlag ver-

verursachen, so bemerkt man inzwischen doch, daß eine Verbindung entstehet, welche ganz andere Eigenschaften zeigt, als jedes beyder gemischten Salze; es entstehet mehrentheils ein vierfaches Salz, aus welchem sich die alkalische Erde durch ein alkalisches Salz abscheiden lässet.

Erfahr. 21) Mischet man eine mit Salztheilen gesättigte wässerige Auflösung des ammoniacalischen Salpeters mit einer kieselhaltigen flußspathsauren Flüßigkeit, deren sp. Schwere wenigstens 1,18 ist, so entstehet ein Niederschlag; gießet man die sich aufgehellet habende Flüßigkeit ab, und reines Wasser auf den Bodensatz, so löset sich letzterer vollkommen auf, und bringet mit Alkali weder Gallerte, noch Niederschlag zuwege, da hingegen jene auf dem scheinbaren Niederschlag gestandene Flüßigkeit durch Vermischung mit Alkali dick und gallertartig wird.

Erfahr. 22) Eine wässerige Auflösung des Magnesieneſſigsalzes (Magnesie in Neutralität mit Essigsäure) wird durch den Flußspathsalmiak äußerst langsam zerlegt; wenn man beyde wässerige Auflösungen zusammenmischet, werden sie nicht bald trübe; nach einiger Zeit sondert sich der Magnesienflußspath in so großer Menge ab, als es der Magnesiengehalt zulässet.

Erfahr. 23) Thonessigsalz (Thonerde in Neutralität mit Essigsäure) wird durch Mischung mit Flußspathsalmiak dicklich und bleibt durchsichtig; die Mischung trocknet wie ein Leim; ist sie ganz trocken, so erhält man thonerdigen Flußspath, welcher eben durch das Trocknen

zu Stande kommt, weil nicht nur der entstandene Essigsalmiak, sondern auch die überflüßige Flußspathsäure entfernet wird. Dieser entstandene Thonerden-Flußspath wird von der Salzsäure vollkommen und so leicht aufgelöset, daß man nicht nöthig hat, die Temperatur nur im mindesten zu erhöhen.

Erfahr. 24) Vitriolisirter Weinstein oder auch Glaubersalz und gemeiner Flußspath gemischet und dem Glühfeuer ausgesetzt, schmelzen sehr leicht; wenn aber die geschmolzene Materie erkaltet und im Wasser aufgelöset wird, so zeigt sich an dem abgeschiedenen Flußspath sehr wenig Veränderung und eben so wenig an dem vitriolisirten Weinstein oder Glaubersalz.

Erfahr. 25) Die vorhin erwähnten Körper zeigen auf dem nassen Wege auch in der Temperatur des siedenden Wassers keine Wirkung auf einander.

Erfahr. 26) Wässerige Kalchsalz- und vegetabilische Flußspathsalz-Auflösung mit einander vermischet, geben eine sich nach und nach verdickende trübe Mischung, welche auch leicht eintrocknet, und ein sehr leicht auflösliches Salz liefert, aus welchem sich die Kalcherde durch ein Alkali scheiden lässet. Es entstehet also hier eigentlich ein doppelt neutrales Salz, welches sich von den beyden zusammengemischten neutralen Salzen in Ansehung des Trockenwerdens sehr merklich unterscheidet.

Erfahr. 27) Eben der (Erfahr. 26) gemeldete Umstand zeiget sich auch in der Mischung des Magnesiensalzes mit dem vegetabilischen Flußspathsalz, nur mit dem

dem Unterschied, daß hier nicht einmal eine Spur von Trübung statt findet.

Erfahr. 28) Gemeiner Salmiak lässet den Flußspath via sicca und humida unverändert.

Erfahr. 29) Wenn vitriolisirter Salmiak und Flußspath via sicca behandelt werden, so gehet erst eine Menge flüchtiges Alkali über, sodann sublimirt sich ein mit Säure übersättigter Flußspathsalmiak.

Erfahr. 30) Natürlicher Flußspath löset sich in Salpetersäure, so wie in Salzsäure, nur langsam durch die Hitze des siendenden Wassers auf; die Auflösung mit luftsaurem Alkali niedergeschlagen, liefert luftsaure Kieselerde, und die über dem Niederschlage sich aufhellende Flüßigkeit enthält Mittelsalze, die die Flußspathsäure und die zur Auflösung angewandte Salpeter- oder Salzsäure zu dem einen Element haben.

Erfahr. 31) Wenn eine Auflösung des Flußspathes in Salzsäure mit luftsaurem vegetabilischem Alkali gefället worden, so macht die abgeklärte Salzlauge mit einer Auflösung des Magnesienessigsalzes keine Trübung.

Erfahr. 32) Wird die Auflösung des Flußspathes in Salzsäure mit luftsaurer Magnesie gemischet, so fällt unter beständigem Aufbrausen ein weisses Pulver nieder, welches ein Magnesienflußspath ist; denn die sich aufhellende Flüßigkeit enthält Kalchsalz aufgelöset, und das weisse Pulver löset sich in Vitriolsäure auf, und bildet Bittersalz mit etwas Flußspathsäure.

Erfahr. 33) Wenn eine Auflösung des Flußspathes in Salzsäure mit einem neutralen Salze, das aus

Vitriolsäure und einem alkalischen Salze entstehet, in Mischung kommt, so erzeugt sich Gips, und die sich aufhellende Flüßigkeit enthält nebst der freyen Flußspathsäure ein Salz, worinnen die Salzsäure mit dem Alkali die Neutralität behauptet.

Erfahr. 34) Wenn sehr fein gepülverter natürlicher Flußspath mit sehr schwacher Vitriolsäure übergossen und gesotten wird, so zerlegt er sich leicht, und es entstehet Gips, dessen größter Theil sich erst durch das Erkalten aus der Flüßigkeit abscheidet; die abgeklärte Flüßigkeit enthält insgemein eine durch etwas weniges Vitriolsäure verunreinigte Flußspathsäure, wenn man, um das Verdampfen der letztern zu verhindern, die Mischung nicht lange Zeit im Sieden erhalten hat.

Bemerkung 1) Aus Erfahr. 24 und 25 erhellet, daß das vegetabilische und mineralische (kieselfreye) Flußspathsalz unmittelbar, weder auf dem trockenen noch nassen Wege, auf eine wohlfeile Art aus dem natürlichen Flußspath erlanget werden können, wenn sich nicht inskünftige bey Untersuchung anderer Elemente ein bequemer Weg zeigen sollte.

Bemerk. 2) Die Zerlegung des natürlichen Flußspathes durch den vitriolischen Salmiak, welche nur via sicca statt findet, beruhet auf folgenden Gründen. Der vitriolische Flußspathsalmiak läßt bey einer Hitze, welche die des siedenden Wassers übersteiget, die Hälfte seines Alkali fahren; auf diese Art entstehet ein mit Vitriolsäure übersättigter vitriolischer oder Glaubersalmiak. Allein eben

diese Erscheinung findet auch bey dem Flußspathsalmiak in weit niedrigerer Temperatur statt. Wenn daher eine Mischung aus natürlichem Flußspath und Glaubersalmiak via sicca behandelt werden, so gehet die Hälfte des in dem Glaubersalmiak enthaltenen flüchtigen Alkali zuerst über; allein, so wie dieses in jedem kleinen Theile des Glaubersalmiaks geschiehet, so greift auch alsbald die freye Vitriolsäure in den Flußspath ein, und entbindet dessen Säure. Da diese nun nur die Hälfte Alkali vorfindet, so entstehet ein mit Säure übersättigter Flußspathsalmiak, welcher sich trocken sublimirt; würde man diesen mit dem übergegangenen Alkali mischen, so würde, daferne nichts von beyden Theilen verloren gegangen ist, auch neutraler Flußspathsalmiak entstehen. Auf dem nassen Wege gelinget die Zerlegung eben deswegen nicht, weil daselbst kein flüchtiges Alkali frey wird.

Bemerk. 3) Aus Erfahr. 31 ergiebt sich die Bestätigung, daß das vegetabilische Flußspathsalz und das Magnesiensalz (Erfahr. 20) sich auf keinerley Weise ganz zerlegen, sondern vielmehr ein vierfaches Salz oder doppeltes neutrales Salz darstellen; denn da der Niederschlag kein Flußspath, sondern luftsaure Kalcherde ist, so muß in der sich aufhellenden Flüßigkeit vegetabilisches Flußspathsalz enthalten seyn, dessen Zerlegung, wenn sie statt fände, sich durch einen erdigen Niederschlag offenbart haben würde (Erfahr. 22 und §. IV.).

Lehrsatz, die quantitative chymische Ordnung betreffend.

§. XXI.

Erklärung. Wenn man die Masse eines neutralitätsfähigen Elementes quantitativ als eine Einheit betrachtet, d. h., sich unter derselben eine bestimmte unveränderliche Größe denkt, so nenne ich, um der Kürze wegen, ein solches Element, in Hinsicht auf alle diejenigen, welche mit ihm in Neutralität treten können, determinirend (elementum determinans); diejenigen Elemente aber, welche mit ersterem die Neutralität eingehen, sind alsdenn determinirte Elemente (elementa determinata), und die ganze Anzahl solcher Elemente wird, in Hinsicht auf ihre neutralitätsfähige Massen, eine Massen-Reihe (series massarum elementorum) genennet, wovon jede Masse eines einzelnen Elementes ein Glied (terminus) ist. (Reine Stöchyom. Erklärung 7 und 8). Wenn z. B. die Masse der Vitriolsäure 1000 ist, und die Massen der Thonerde, Magnesie, Kalcherde und Schwererde, welche mit den 1000 Theilen vitriolsaurer Masse, Alaun, Bittersalz, Gips und Schwerspath darstellen, wären 526, 616, 796, 2226, so wäre die Vitriolsäure das determinirende Element; Thonerde, Magnesie u. s. w. determinirte Elemente, die Zahlen 526, 616, 796, 2226 stelleten die Massen-Reihe vor, und jede derselben wäre ein Glied der Massen-Reihe.

Lehrsatz.

Lehrsatz. Wenn P die Masse eines determinirenden Elementes, wo die Massen seiner determinirten Elemente a, b, c, d, e 2c. sind, Q aber die Masse eines andern determinirenden Elementes ist, wo die Massen seiner determinirten Elemente α, β, γ, δ, ε u. s. w. sind, doch so, daß jederzeit a und α, b und β, c und γ, d und δ, e und ε einerley Element bezeichnen, und sich die neutralen Massen $P + a$ und $Q + \beta$; $P + a$ und $Q + \gamma$, $P + c$ und $Q + \alpha$, $P + a$ und $Q + \gamma$ u. s. w., so durch die doppelte Verwandtschaft zerlegen, daß die daraus entstandenen Producte wiederum neutral sind, so haben die Massen a, b, c, d, e 2c. eben das quantitative Verhältniß unter einander, als die Massen α, β, γ, δ, ε 2c. oder umgekehrt *).

Beweis. Wenn $P + a$ und $Q + \beta$, welches beydes neutrale Massen sind, sich so zerlegen sollen, daß die entstandenen zwey neuen Producte ebenfalls neutral sind, so ist offenbar, daß (nach dem Verhältniß $Q : \alpha$), damit das Element a oder α mit dem Elemente Q die

*) Dieser Lehrsatz gilt auch noch dann, wenn zwar einerseits keine strenge Neutralität statt findet, inzwischen aber doch das Elementen-Verhältniß wesentlich nothwendig und unveränderlich ist, z. B. wie das Verhältniß der Elemente des gemeinen Alaunes. Man kann hier relative Neutralität und absolute Neutralität unterscheiden; im gemeinen Alaun ist sie relativ, in dem vollkommen neutralen aber absolut.

Neutralität zu Stande bringen könne, $\frac{aQ}{\alpha}$ Masse des Elementes Q auf a Masse des Elementes a oder α erforderlich sey, und eben so wird $\frac{\beta P}{b}$ Masse des Elementes P auf die Masse β des Elementes β oder b erfordert, wenn eine Neutralität zwischen beyden entstehen soll. Eben so ist klar, daß, so wie $\frac{aQ}{\alpha}$ Masse des Elementes Q auf die Masse a des Elementes a oder α, also auch $\frac{\gamma P}{c}$ Masse des Elementes P auf γ Ma[illegible] des Elementes γ oder c zur Neutralität erfordert

Allein die Masse $\frac{\gamma P}{c}$ und $\frac{\beta P}{b}$ müssen, daferne Neutralität noch statt finden soll, einander gleich ; es wird also $\frac{\gamma}{c} = \frac{\beta}{b}$ und $\gamma b = c\beta$, folglich auch $b : c = \beta : \gamma$; da nun dieses unter der vorausgesetzten Bedingung überall erwiesen werden kann, so haben die Glieder oder Massen a, b, c, d :c. eben dasselbige quantitative Verhältniß unter einander, als die Massen α, β, γ, δ :c., wie erwiesen werden sollte.

Zusatz 1. Wenn ein oder mehrere Glieder nicht unter die Zerlegungsfälle doppelter Verwandtschaft in Hinsicht auf unveränderte Neutralität gehören, so läßt sich auch von dergleichen die Identität des quantitativen Verhältnisses nur durch Erfahrung darthun, in so fern dergleichen wirklich vorhanden ist; doch

lässet

lässet sich solches bisweilen durch bloße Schlüsse erweisen, nämlich:

Zusatz 2. Wenn zwey Reihen einzeln genommen gegen eine dritte sich nach den im Lehrsatz angezeigten Bedingungen verhalten, so herrschet in allen dreyen einerley quantitatives Verhältniß unter den Gliedern, wenn auch zwischen den Elementen der erstern zwey Reihen keine Zerlegung statt findet.

Zusatz 3. Wenn in zwey Reihen einige Glieder der einen und die übrigen Glieder der andern einerley quantitatives Verhältniß mit den Gliedern einer dritten haben, und die Elemente der erstern beyden Reihen sind insgesammt einer mit Neutralität begleiteten Zerlegung unter einander fähig, so herrschet auch in allen drey Reihen einerley Ordnung und quantitatives Verhältniß der Glieder jeder Reihe unter sich.

Bemerkung. Dieser Lehrsatz ist ein wahrer Probierstein der angestellten sich auf Neutralitäts-Verhältnisse beziehenden Versuche; denn, wenn die empirisch aufgefundenen Verhältnisse nicht von der Beschaffenheit sind, wie sie das Gesetz der wirklich vorhandenen mit unveränderter Neutralität begleiteten Zerlegung durch die doppelte Verwandtschaft erfordert, so sind sie ohne weitere Untersuchung als unrichtig zu verwerfen, und es ist alsdenn in den angestellten Versuchen ein Irrthum vorgefallen. Dies ist der Fall bey den von Herrn Kirvan angegebenen Verhältnissen. Ob nun aber gleich vermittelst des aufgestellten Lehrsatzes aus bereits em-

 piriscŀ

pirisch aufgefundenen Verhältnissen andere a priori aufgesucht werden können, so ist es doch sehr nützlich, letztere auch zugleich empirisch zu suchen, denn man erlangt hierdurch den Vortheil, nach einmal anerkannter Ordnung der Massen-Reihen diejenigen empirisch aufgefundenen Verhältnisse, aus welchen man a priori auf die übrigen schloß, selbst zu berichtigen, wenn sich eine kleine Unrichtigkeit eingeschlichen haben sollte.

Die Massen alkalischer Salze, welche mit einer gleich großen Menge flußspathsaurer Masse die Neutralität behaupten, sind Glieder einer arithmetischen Progressions-Reihe.

§. XXII.

A) Da die neutrale Verbindung der Kalcherde und Essigsäure (Kalcheſſigsalz), ingleichen das Schwererdensalz durch die neutralen Salze, welche die Flußspathsäure mit den drey alkalischen Salzen darstellet, so zerlegt werden, daß abermals neutrale Verbindungen entstehen, und dieses auch zwischen dem Kalcheſſigsalz und vitriolisirten Weinstein der Fall ist (§. XX. Erfahrung 1, 5 und 8), so stehen die alkalischen Massen als determinirte Elemente unter sich in Hinsicht auf das determinirende Element, nämlich die Flußspathsäure, in eben solchem Verhältniß, als in Hinsicht auf Vitriol- und Salzsäure, wenn letztere als determinirend betrachtet werden (§. XXI. Lehrsatz und Zusatz 3).

B) Wenn

B) Wenn also das Neutralitäts-Verhältniß der Elemente des vegetabilischen Flußspathsalzes, nämlich 1000 : 3807 (§. XVII. E), seine Richtigkeit hat, so lässet sich aus den Verhältnissen, in welchen die alkalischen Salzmassen mit einer gleich großen vitriol- oder salzsauren Masse die Neutralität behaupten, sehr leicht das Verhältniß der alkalischen Salze unter einander in erwähnter Hinsicht auf flußspathsaure Masse bestimmen. Nun ist gehörigen Ortes in der angewandten Stöchyometrie gezeigt worden, daß 1000 Theile vitriolsaurer Masse oder Stof 638 Theile Stof oder Masse des flüchtigen, 1218 des mineralischen und 1606 des vegetabilischen Alkali zur Behauptung der Neutralität erfordern. Es ist demnach 1606 : 1218 = 3807 : 2887 und 1606 : 638 = 3807 : 1512. Folglich behaupteten 1000 Theile flußspathsaurer Masse oder Stof mit 1512 Theilen des flüchtigen, 2887 des mineralischen und 3807 des vegetabilischen die Neutralität.

C) Wenn man nun die Unterschiede dieser Zahlen mit einander vergleicht, so ergiebt sich, daß 3807 — 2887 = 920 und 2887 — 1512 = 1375; ferner, daß die Hälfte von 920, nämlich 460, dreymal genommen, 1380, und folglich dem Unterschiede 1375 bis auf den unbedeutenden Bruch $\frac{5}{1380}$ oder $\frac{1}{276}$ gleich ist. Setzt man demnach statt 1512 die Zahl 1507 für das flüchtige Alkali, so sind diese drey Massen vollkommene Glieder einer arithmetischen Progressions-Reihe, deren Glieder-Unterschiede nach der Ordnung wachsen, wie die ordentlich auf einander folgenden ungeraden Zahlen

1, 3, 5, 7, 9 u.s.w.; es ist nämlich, wenn ⧺F = 1000, die flüchtig alkalische Masse $\ominus^{\wedge}$ = 1507 = a und 460 = b gesetzt wird.

$\ominus^{\wedge}$	= a		= 1507			= 1507
*	= a + b		= 1507 +	460		= 1967
$\ominus_{m}$	= a + 3b		= 1507 +	3.460		= 2887
$\ominus_{v}$	= a + 5b		= 1507 +	5.460		= 3807
*	= a + 7b		= 1507 +	7.460		= 4727
ꝛc.	ꝛc.		ꝛc.			ꝛc.

Die Massen entstehen also hier, indem man zu der ersten den einfachen, 3fachen, 5fachen ꝛc. Unterschied addirt; die Stelle zwischen dem ersten und dritten Gliede ist unbesetzt, so wie die Stellen hinter dem vierten Gliede, denn man zählt bis jetzt nur drey alkalische Salze.

Unter das Neutralitäts-Verhältniß der Elemente des Flußschwerspathes.

§. XXIII.

A) Wenn (§. XXII. A) von den Massen alkalischer Salze erwiesen worden, daß sie in Hinsicht auf Flußspathsäure in eben der quantitativen Ordnung stehen, als in Betracht der Vitriol- und Salzsäure, so gilt dies auch von der Kalcherde und Schwererde, denn in den daselbst angeführten Zerlegungen durch die doppelte Verwandtschaft waren diese beyden erdigen alkalischen Elemente mit im Spiele.

B) Nach den bisher gemachten (in der angewandten Stöchyom. gehörigen Ortes bereits angezeigten) Erfahrungen

rungen neutralisiren sich 1000 Theile Masse der Vitriolsäure mit 796 Theilen Kalcherden- und 2226 Theilen Schwererdenmasse, und stellen mit der einen Gips, mit der andern aber Schwerspath dar. Wenn demnach 1000 : 1882 das richtige Neutralitäts-Verhältniß in dem Flußspath bezeichnet (§. IX. F), so ist auch 796 : 2226 = 1882 : 5263, und es behaupteten demnach in dem reinen Flußschwerspathe 1000 Theile flußspathsaurer Masse mit 5263 Theilen Schwererdenmasse die Neutralität.

Untersuchung des kieselhaltigen Flußschwerspathes und Thonerden-Flußspathes.

§. XXIV.

A) Man schütte etwas von dem kieselhaltigen Flußschwerspathe (§. V.) in Salzsäure, die Mischung wird sich etwas erwärmen, es wird kein Aufbrausen entstehen, obwohl ein großer Theil des Pulvers aufgelöset wird; der übrige Theil ist in Salzsäure unauflöslich, und ist dem Product (§. XX. Erfahrung 9 und 14) vollkommen gleich.

Wird die klare Auflösung, welche durch Auflösung eines Theils jenes Pulvers in Salzsäure entstanden, mit einer wässerigen Auflösung des luftsauren vegetabilischen Alkali vermischt, so entstehet alsbald während eines großen Aufbrausens ein Niederschlag, welcher eine reine luftsaure Schwererde darstellet, und sich mit vielem Aufbrausen in Säuren auflöset.

B) Aus diesen Erscheinungen ergiebt sich, daß, wenn reine Schwererde mit kieselhaltiger Flußspathsäure in Neutralität tritt, wirklich zweyerley neutrale Verbindungen entstehen; die eine ist ein kieselhaltiger Flußschwerspath oder eine dreyfache neutrale Verbindung aus Flußspathsäure, Kieselerde und Schwererde; die andere ist ein reiner Flußschwerspath; letzterer wird durch Salzsäure leicht aus der Mischung gesetzt und aufgelöset; er ist mit dem Niederschlage (§. XX. Erfahr. 8) im Wesentlichen einerley.

C) Hieraus ergiebt sich auch die Art und Weise, wie man durch Hülfe kieselhaltiger Flußspathsäure jedennoch kieselfreyen Flußspath produciren könne; man darf nämlich nur die Flußschwerspathsäure mit Schwererde sättigen, das saturatum trockenen, wiederum in Salzsäure auflösen, filtriren und die klare Auflösung mit Schwererde sättigen; da denn der wohl ausgesüßete Niederschlag ein reiner Flußschwerspath ist. Die abgeschiedene Flüssigkeit giebt durch Niederschlagung mit luftsaurem Alkali eine Schadloshaltung für die zuletzt angewandte Schwererde.

D) Man schütte etwas thonerdigen Flußspath (§. VI.) in Salzsäure, es wird sich derselbe auflösen, und fast nichts als Kieselerde zurückbleiben, auch von der letztern sehr wenig in der sich aufhellenden Flüßigkeit vorhanden seyn, welche das Thonsalz und freye Flußspathsäure enthält; wird solche mit luftsaurem Alkali vermischet, so schlägt sich die Thonerde nieder, in Verbindung mit der sehr wenigen Kieselerde.

E) Will

E) Will man nun vermittelst kieselhaltiger Flußspathsäure einen ganz reinen Thonerden-Flußsapath bereiten, so sättiget man die klare Auflösung des Schwererden-Flußspathes in Salzsäure mit reiner Thonerde, da denn der entstehende Niederschlag der vorhabenden Absicht correspondirt.

Zerlegung des kieselhaltigen sowohl gemeinen als Magnesien-Flußspathes.

§. XXV.

A) Wenn man einen bloß an der Luft oder in mäßiger Wärme getrockneten kieselhaltigen Magnesien-Flußspath (§. IV.) mit schwacher Salzsäure übergießet, so löset sich, in so fern letztere nicht so viel Masse besitzt, als zur Neutralität mit der alkalischen Erde in dem Magnesien-Flußspath erforderlich ist, fast nichts als kieselfreyer Magnesien-Flußspath auf; der unaufgelösete Rückstand enthält den übrigen kleinen Theil der neutralen Verbindung in Gesellschaft der Kieselerde. Gießet man mehrere und insbesondere starke Salzsäure auf den Rückstand, so löset sich dieser bis auf einen Theil übrigbleibender Kieselerde auf, welche, so lange sie noch naß ist, das Ansehen gekochter Stärke hat.

B) Hieraus ergiebt sich, daß die Bittersalzerde oder Magnesie, während daß sie mit Flußspathsäure in Neutralität tritt, sich nicht mit der Kieselerde in Auflösung setze, wie solches bey der Schwererde und den beyden feuerbeständigen Laugensalzen der Fall ist (§. XXV.

VIII.

VIII. VII.), sondern, daß der entstandene Magnesien-Flußspath mit der aus der Flußspathsäure abgeschiedenen Kieselerde bloß in Mischung sey, welches sich auch schon aus §. XX. Erfahr. 10 schließen lässet.

C) Mit einem aus kieselhaltiger Flußspathsäure entstandenen gemeinen Flußspath hat es eben die Bewandtniß, wie mit dem Magnesien-Flußspath.

D) Aus dem, was hier angezeiget worden, folget, daß, wenn man kieselfreyen sowohl gemeinen als Magnesien-Flußspath aus kieselhaltiger Flußspathsäure bloß auf dem nassen Wege bereiten will, man hiezu keine salzsaure Auflösung der beyden erwähnten kieselhaltigen neutralen Verbindungen wählen könne, wie in Ansehung der Bereitung des Flußschwerspathes angerathen worden, sondern man muß hier eben so verfahren, wie in Hinsicht der Thonerde (§. XXIV. E) gezeigt wurde.

Elementen-Verhältniß in dem kieselhaltigen Flußschwerspath.

§. XXVI.

A) Die ganze Menge, nämlich 1425 Gran, der aus Schwererde und kieselhaltiger Flußspathsäure entstandenen neutralen Verbindung (§. V. A) wurde in Salzsäure geschüttet, die Solution abgegossen, und der Rückstand so oft mit frischer Salzsäure behandelt, bis letztere nichts mehr auflösete, welches dadurch wahrgenommen wurde, daß der letzte Abguß, mit luftsaurem Alkali vermischet, keinen Niederschlag erzeugte (Bey

dieser

dieser Arbeit wurde, um dem Auflösen der Kieselerde durch die freywerdende Flußspathsäure vorzubeugen, alle Wärme vermieden §. XXIV. A). Nachdem der Rückstand aufgelöset und getrocknet worden, war sein Gewicht 677 Gran. Es ist solches die (§. XXIV. B) erwähnte neutrale Verbindung aus drey Elementen.

B) Wenn man nun in Erwägung ziehet, daß jene 1425 Gran zweyerley neutrale Verbindungen enthielten, nämlich einen reinen Flußschwerspath und einen Kiesel-Flußschwerspath, und man berechnet aus der §. V. verwendeten kieselhaltigen Flußspathsäure und luftsauren Schwererde, den Verhältnissen 1000 : 182, 1000 : 883 (§. XI. A) und 1000 : 778 (§. V. A), die Masse der Flußspathsäure, Kieselerde und Schwererde, so erhält man die drey Zahlen 282,8, 137,2 und 933,6, und es ergeben sich in jenen 1425 Gran noch 1425 — 282,8 — 137,2 — 933,6 = 71,4 Gran Wasser. Nimmt man abermals mit Recht an, daß die 677 Gran Kiesel-Flußschwerspath verhältnißmäßig so viel Wasser bey sich führen, als jene 1425 Gran Mischung beyder neutraler Verbindungen, so halten sie an eigentlicher neutraler Masse nur 643 Gran, und da 282,8 + 137,2 — 933,6 = 1353,6, so ist 1353,6 — 643,0 = 710,6 die Masse des reinen Flußspathes. Berechnet man aus dem Neutralitäts-Verhältnisse 1000 : 5263 (§. XXIII. B) die Elementen-Massen in 605,6 Theilen Flußschwerspath,

so erhält man $\frac{710600}{1000 + 5263} = \frac{710600}{6263} = 113,5$ und

597,1 Schwererden-Masse; diese von 282,8 und 933,6 abge-

abgezogen, lassen einen Rest von 169,3 und 336,5. Es stehen demnach in dem Kiesel-Flußschwerspath 1693 Theile Säure mit 1372 Theilen Kieselerde und 3365 Theilen Schwererde in Neutralität, und bewirken eine dreyfache durch Salzsäure und Salpetersäure unzerlegbare Verbindung.

C) Wenn man so viel Flußspathsäure zu Erlangung jenes Products (§. V.) angewendet hätte, daß 184 Theile Kieselerde vorhanden wären, so müßten auch $\frac{184 \cdot 336{,}5}{137{,}2} = 452$ Theile Schwererdenmasse vorhanden seyn, so wie hiezu 422 Theile vegetabilisches Alkali erforderlich sind (§. XVIII. C). Es wären aber auf 452 Theile Schwererde $\frac{452000}{5258} = 86{,}0$ Theile reine flußspathsaure Masse zur Neutralität erforderlich (§. XXIII. B), und auf 422 Theile Alkali 108,2 dergleichen saure Masse, folglich kämen auf 86 Theile Säure nur $\frac{422.86}{108{,}2} = 335{,}5$ Theile Masse des vegetabilischen Alkali. Es ist aber $335{,}5 : 452{,}0 = 3807 : 5130$; da nun die Masse der Schwererde, welche mit 1000 Theilen reiner Flußspathsäure die Neutralität behauptet, 5263, und die des vegetabilischen Alkali 3807 ist, und die Zahlen 5130 und 5263 im Ganzen nur um den unbedeutenden Bruch $\frac{133}{5263}$ oder etwas über 0,02 verschieden sind, so ergiebt sich hieraus, daß, wenn das vegetabilische und minera-

lische

liche Alkali, ingleichen die Schwererde mit der kieselhaltigen Flußspathsäure eine dreyfache in Wasser und Säuren unauflösbare Verbindung darstellen, diese Verbindung eigentlich als eine neue neutrale Verbindung zwischen einer flußspathsauren Kieselerde und der neutralen Verbindung, welche die alkalische Masse mit reiner Flußspathsäure zu Stande bringt, betrachtet werden muß; daß aber das Elementar-Verhältniß in der flußspathsauren Kieselerde veränderlich ist, und durch das Neutralitäts-Verhältniß der Elemente erwähnter neutraler Verbindungen determiniret werde. Denn, wenn man die Angaben vergleichet, so ergiebt sich auf 1000 Theile Kieselerde, in dem Kiesel-Flußschwerspath 767 Theile, in dem kieselhaltigen vegetabilischen Flußspathsalz 1293 Theile und in dem kieselhaltigen mineralischen Flußspathsalz 1419 Theile flußspathsaurer Masse. Je weniger reine Säure mit dem Alkali in Neutralität tritt, desto mehr behält es Kieselerde, obgleich nicht ganz genau nach dem Verhältniß, in welchem die Alkalien mit der Säure die Neutralität behaupten.

D) Der Niederschlag, welchen man aus Vermischung einer sehr concentrirten Flußspathsäure mit Wasser erhält, ist keine reine Kieselerde, sondern eine flußspathsaure Kieselerde, welche als ein sehr schwer im Wasser auflösbares Salz betrachtet werden muß; sie ist nur in der concentrirten Flußspathsäure auflösbar, etwan auf die Art, wie der Schwerspath nicht in schwacher, sondern nur in concentrirter Vitriolsäure aufgelöset werden kann. Dergleichen zweyfache Verbindungen giebt es mehrere,

die

die sich nur alsdenn auflösen, wenn man eben das saure Element, welches sie enthalten, im concentrirten Zustande mit ihnen in Mischung bringet. Daß man wirkliche flußspathsaure Kieselerde im salinischen Zustande darstellen könne, beweiset nicht allein die Eduction der Flußspathsäure in gläsernen Gefäßen, sondern auch die Calcination der erdförmigen Materien (§. VII und VIII.), wobey sich in den obern Theilen der Gefäße gar öfters säuerlich schmeckende Crystalen ansetzen, welche in Wasser geschüttet sich größtentheils auflösen, mit flüchtigem Alkali Flußspathsalmiak erzeugen, und zugleich ganz reine Kieselerde absetzen. Vielleicht findet man einmal Wege, das eigentliche Elementar-Verhältniß der flußspathsauren Kieselerde genau auszumitteln.

Neutralitäts-Verhältniß der Elemente des reinen Thonerden-Flußspathes.

§. XXVII.

A) Da die §. VI. erwähnte neutrale Verbindung sich in Salzsäure so weit auflöset, daß, wie der Augenschein lehret, nur die Kieselerde übrig bleibt (§. XXIV. D) und (nach §. XX. Erfahr. 15) keine neutrale Verbindung entstehet, welche ein Kiesel-Thonerden-Flußspath genennet werden könnte, so ist die Kieselerde in obiger Verbindung nicht in dem Zustande der Neutralität, sondern nur als eine fremde Beymischung zu betrachten, welches durch folgenden Calcul noch einleuchtender wird.

B) Wenn

B) Wenn man aus den Angaben §. VI. und den Verhältnissen 1000 : 182 und 1000 : 88,3 (§. XI. A) die Elementenmassen berechnet, die in 840 Gran bloß getrockneter neutraler Verbindung (§. VI. A) enthalten sind, so findet man $\frac{182.920}{1000}$ = 167,4 Gran flußspathsaure Masse $\frac{88,3.920}{1000}$ = 81,2 Gran Kieselerde und $\frac{542.650}{1000}$ = 352,3 Gran Thonerde; alles zusammen addirt und von 840 Gran erwähnter getrockneter Materie abgezogen, giebt 239,1 Gran Wasser. Da nun 1000 Theile des getrockneten Saturatums nach dem Glühen nur 543 wiegen, und folglich von 840 Gran nach dem Glühen nur $\frac{543.840}{1000}$ = 456,1 Gran übrig bleiben, so wäre die Summa der Massen sowohl der Kieselerde als Flußspathsäure in den 456,1 Gran geglüheter Masse nur 456,1 — 352,3 = 103,8 Gran; nun beträgt aber die flußspathsaure Masse vor der Glühung schon über 167 Gran. Wenn nun der Rückstand nur eine sehr schwer in Fluß zu bringende Mischung von Thonerde und Kieselerde enthält, und man annehmen wollte, daß die Flußspathsäure sich mit der Kieselerde in dem §. XVIII. (Anmerk.*) angezeigten Verhältnisse verflüchtige, so wäre in der aus 167,4 + 81,2 — 103,8 = 144,8 Gran bestehenden sich verflüchtiget habenden Masse $\frac{184.\ 144,8}{184,0 + 237,9}$

 = 63,1

= 63,1 Gran Kieselerde und 144,8 — 63,1 = 81,7 Gran saure Masse; letztere von 167,4 und erstere von 81,2 abgezogen, giebt 85,7 Gran saure Masse und 18,1 Gran Kieselerde, aus welchen jene 103,8 Gran, die mit 352,3 Gran Thonerde verbunden sind und 456,1 Gran ausgeglühete Masse darstellen, bestehen sollen; daß dies aber nicht der Fall ist, lehret schon der Augenschein, denn die geglühete Masse bestehet aus Thonerde mit weit mehrerer Kieselerde; es nimmt demnach die hinweggehende Flußspathsäure nur wenig Kieselerde mit sich *).

C) Nach der (B) angestellten Rechnung wäre das Neutralitäts-Verhältniß in dem Thonerden-Flußspath ‡F : 🜃 = 1674 : 3523 = 1000 : 2105, wo 1000 Theile Flußspathsäure mit 2105 Theilen Thonerde die Neutralität behaupten.

Neutrali-

) Hieraus ergiebt sich ein zureichender Grund, warum die Flußspathsäure keine Kieselerde aus dem Schmelztiegel an sich genommen (§. IX. B) Anmerk.); denn, wenn die Thonerde schon bey schwachem Glühen der Flußspathsäure die Kieselerde raubt, wie viel weniger wird sie dergleichen an die Flußspathsäure absetzen, wenn sie (nämlich die Thonerde) mit der Kieselerde durch das heftige Feuer in eine Art von Verglasung übergegangen ist!

Neutralitäts-Verhältniß in dem reinen Magnesien-Flußspath.

§. XXVIII.

A) Wenn man nach den (§. IV. A) erwähnten Angaben und den Verhältnissen 1000 : 182 und 1000 : 88,3 (§. IX. A) die Elementenmassen in 1380 Gran bloß getrockneten kieselhaltigen Magnesien-Flußspath berechnet, so findet man $\frac{182.\ 2120}{1000} = 385,8$ flußspathsaurer Masse, $\frac{88,3.\ 2120}{1000} = 187,2$ Gran Kieselerde und auch $\frac{408.\ 1387}{1000} = 565,9$ Gran Magnesienmasse, desgleichen 241,1 Gran Wasser. Da nun hier von einem besondern Kiesel-Magnesien-Flußspath nichts zu befürchten ist (§. XXV. B), so ist das Neutralitäts-Verhältniß in dem Magnesien-Flußspath ⚹F : ♆ = 385,8 : 565,9 = 1000 : 1467, wo 1000 Theile saurer Masse mit 1467 Theilen alkalischer Erde die Neutralität behaupten.

B) In dem gemeinen Flußspath ist das Neutralitäts-Verhältniß 1000 : 1882 (§. IX. F), folglich auch ♆ : ♆ = 1882 : 1467 (§. XXI. Erklärung). Nun ist in der angewandten Stöchyometrie seines Ortes erwiesen worden, daß, wenn die Salzsäure als determinirend betrachtet wird, die Kalcherde zur Magnesie sich wie 1107 : 858 verhalte; es ist aber 1882 : 1467

 = 1107

= 1107 : 862 und die Zahl 862 von der Zahl 858 (eigentlich 858½) im Ganzen kaum um den unbedeutenden Bruch 0,005 unterschieden, woraus erhellet, daß die Kalcherde und Magnesie als determinirte Elemente sich unter einander in Hinsicht auf Flußspathsäure eben so verhalten, wie in Betracht der Salzsäure, welches man auch schon aus §. XX. Erfahr. 1 und 22. in Vergleich mit dem Lehrsatz §. XXI. hätte schließen können. Setzt man statt 1467 die Zahl 1459, so ist ♆ : ♆ = 1882 : 1459 = 1107 : 858.

C) Da nun, was von der Magnesie hier erwiesen ist, auch von der Schwererde hier erwiesen worden, so herrschet unter den alkalischen Erden (die Thonerde ausgenommen), wenn sie als determinirte Elemente betrachtet werden, eben die Ordnung gegen die Flußspathsäure, als gegen Vitriol- und Salzsäure.

Die Massen alkalischer Erden, welche mit gleich großer Menge Flußspathsäure die Neutralität behaupten, sind Glieder einer arithmetischen Progressions-Reihe.

§. XXIX.

Wenn die Flußspathsäure als determinirend angenommen, und deren Masse z. B. 1000 gesetzt wird, so sind die Massen der Schwererde, Kalcherde, Magnesie und Thonerde unter folgenden Zahlen begriffen, 5263, 1882, 1459 und 2105 (§. XXIII. B; IX. F; XXVIII. B; XXVII. C). Man suche die Differenz zwischen 1882 und

und 1459, diese ist 423, ferner die Differenz zwischen 5263 und 1459, welche 3804 ist; nun läßt sich 3804 durch 423 so dividiren, daß nur ein unbedeutender Bruch fehlet, denn es ist 9.423 = 3807; es ist aber auch die Hälfte von 423, nämlich $211\frac{1}{2}$, dreymal genommen, und zu 1459 addirt, $2093\frac{1}{2}$ oder bis auf einen unerheblichen Bruch (aufs Ganze gerechnet) der Zahl 2105 gleich; nimmt man nun die Zahl $2093\frac{1}{2}$ (weil hier der Sättigungspunkt den mehresten Schwierigkeiten unterworfen ist) als die wahre Thonerdenmasse an, die mit 1000 Theilen flußspathsaurer Masse die strengste Neutralität behauptet, und setzt man $1247\frac{1}{2}$ = a und $211\frac{1}{2}$ = b, so sind die Massen alkalischer die Neutralität behaupten der Erden auch Glieder einer Reihe, die in Progression der ordentlich auf einander folgenden ungeraden Zahlen ist, die aber durch die Thonerde unterbrochen wird; es ist nämlich

*	= a	= $1247\frac{1}{2}$		= 1247,5
♆	= a + b	= $1247\frac{1}{2}$ +	211,5	= 1459,0
♆	= a + 3b	= 1247,5 +	3.211,5	= 1882,0
🜄	= (a + 4b)	= 1247,5 +	4.211,5	= 2093,5
*	= a + 5b	= 1247,5 +	5.211,5	= 2305,0
*	= a + 7b	= 1247,5 +	7.211,5	= 2728,0
*	= a + 9b	= 1247,5 +	9.211,5	= 3151,0
*	= a + 11b	= 1247,5 +	11.211,5	= 3574,0
*	= a + 13b	= 1247,5 +	13.211,5	= 3997,0
*	= a + 15b	= 1247,5 +	15.211,5	= 4420,0
*	= a + 17b	= 1247,5 +	17.211,5	= 4843,0

 ♆ =

♃ = a + 19b = 1247,5 + 19.211,5 = 5266,0
* = a + 21b = 1247,5 + 21.211,5 = 5689,0
ꝛc. ꝛc. ꝛc.

Merkwürdig ist es, daß die Ordnung dieser Reihe durch die Masse der Thonerde gestört wird. Der Grund hievon möchte leichtlich darinnen zu finden seyn, daß diese Masse eigentlich keiner Zerlegung durch die doppelte Verwandtschaft fähig ist, wie man sich aus den §. XX. angezeigten Erscheinungen schon vorläufig überzeugen kann.

Die in dem vorigen Paragraph dargestellte Ordnung ist bereits von den alkalischen Salzen und Erden in Hinsicht auf die übrigen drey flüchtigen mineralischen Säuren erwiesen; Anzeige der dahin gehörigen Neutralitäts-Verhältnisse.

§. XXX.

A) Wenn die alkalischen Salze mit Vitriol-, Salpeter- oder Salzsäure in Neutralität treten, so findet sich eben die quantitative Ordnung, welche §. XXII. angezeigt worden, und was die alkalischen Erden betrift, so herrschet die Ordnung des vorigen Paragraphes, nur mit dem Unterschiede, daß die Thonerde jedesmal ein ordentliches Glied der Reihen ist, und daß selbige, wenn die Reihe unterbrochen wird, zweymal vorkommt; dies alles ist bereits gehörigen Ortes in der angewandten Stöchyometrie erwiesen worden, und wird daher künftig bloß in Anschauung gestellet werden.

B) Wenn

B) Wenn die Masse der determinirenden Säure 1000 ist, so sind die determinirten Massen alkalischer Salze

für die Vitriolsäure	638,	1218,	1606
— — Salpetersäure	453,	867,	1143
— — Salzsäure	889,	1699,	2239

die determinirten Massen alkalischer Erden sind

für die Vitriolsäure	526,	616,	796,	2226
— — Salpetersäure	374½,	438,	565,	1581
— — Salzsäure	734,	858½,	1107½,	3099½

Die Massen sind hier nach der Ordnung gesetzt, wie §. XXII und XXIX., nur fängt hier jede Erdenreihe mit der Thonerde an, und stellet das erste Glied a vor, welchem §. XXIX. ein Sternchen vorgesetzt, weil man daselbst noch erst ausmitteln muß, ob die Zahl 1247½ auch der Thonerde in anderer Hinsicht zugehört; die Zahl, welche der Thonerde in dem gesättigten oder neutralen (in Wasser fast unauflöslichen) Alaun zugehört, ist 1053; die erstere Erdenreihe wird durch sie eben so wie die §. XXIX. unterbrochen, und wahrscheinlich auch die übrigen. Uebrigens darf man nur die Verhältnisse der Glieder jeder Reihe unter einander vergleichen, um einzusehen, daß darinnen eben die Ordnung herrschet, wie §. XXII und XXIX.

Aufsuchung der Zahlen, durch welche die Massen der vier flüchtigen mineralischen Säuren ausgedrückt werden, wenn sie mit gleich großer Masse jedes alkalischen Elementes die Neutralität behaupten.

§. XXXI.

Aufgabe. Aus den bisherigen Massenreihen so viel andere darzustellen, als in den erstern Glieder vorhanden sind.

Auflösung. Wenn (nach der Reinen Stöchyometrie Aufgabe 3) die Massen der determinirenden Elemente $\mathfrak{M}$, $\mathfrak{M}'$, $\mathfrak{M}''$, $\mathfrak{M}'''$, $\mathfrak{M}^{iv}$ ꝛc. und die Reihen determinirter Elemente, welche zu jedem determinirenden Element gehören, sind

$$\begin{array}{lllll} M, & aM, & bM, & cM, & \text{ꝛc.} \\ M', & a'M', & b'M', & c'M', & \text{ꝛc.} \\ M'', & a''M'', & b''M'', & c''M'', & \text{ꝛc.} \\ M''', & a'''M''', & b'''M''', & c'''M''', & \text{ꝛc.} \\ \text{ꝛc.} & \text{ꝛc.} & \text{ꝛc.} & \text{ꝛc.} & \end{array}$$

so sind die Massenreihen, welche die vormals determinirenden und jetzt determinirten Elemente mit jedem vormals determinirten jetzt determinirenden Elemente bilden, wenn die Masse jedes neuen determinirenden Elementes abermals M ist.

$$\mathfrak{M},\ \mathfrak{M}',\ \mathfrak{M}'',\ \mathfrak{M}''',\ \text{ꝛc.}$$

$$\frac{\mathfrak{M}}{a},\ \frac{\mathfrak{M}'}{a'},\ \frac{\mathfrak{M}''}{a''},\ \frac{\mathfrak{M}'''}{a'''},\ \text{ꝛc.}$$

$\frac{\mathfrak{M}}{b}$

$$\frac{\mathfrak{M}}{b},\ \frac{\mathfrak{M}'}{b'},\ \frac{\mathfrak{M}''}{b''},\ \frac{\mathfrak{M}'''}{b'''},\ \text{ꝛc.}$$

$$\frac{\mathfrak{M}}{c},\ \frac{\mathfrak{M}'}{c'},\ \frac{\mathfrak{M}''}{c''},\ \frac{\mathfrak{M}'''}{c'''},\ \text{ꝛc.}$$

ꝛc. ꝛc. ꝛc. ꝛc.

Da nun ein = für allemal die Masse des determinirenden Elementes 1000 angenommen worden, so darf jedes Glied der neuen Reihe nur durch $\frac{1000}{M}$, $\frac{1000}{M'}$, $\frac{1000}{M''}$ ꝛc. multiplicirt werden, weil $M : 1000 = \mathfrak{M} : \frac{1000\mathfrak{M}}{M}$, $M' : 1000 = \mathfrak{M}' : \frac{1000\mathfrak{M}'}{M'}$ u. s. w. Hieraus ergiebt sich

$$\frac{1000\mathfrak{M}}{M},\ \frac{1000\mathfrak{M}'}{M'},\ \frac{1000\mathfrak{M}''}{M''},\ \frac{1000\mathfrak{M}'''}{M'''}\ \text{ꝛc.}$$

$$\frac{1000\mathfrak{M}}{Ma},\ \frac{1000\mathfrak{M}'}{M'a'},\ \frac{1000\mathfrak{M}''}{M''a''},\ \frac{1000\mathfrak{M}'''}{M'''a'''}\ \text{ꝛc.}$$

$$\frac{1000\mathfrak{M}}{Mb},\ \frac{1000\mathfrak{M}}{M'b'},\ \frac{1000\mathfrak{M}''}{M''b''},\ \frac{1000\mathfrak{M}'''}{M'''b'''}\ \text{ꝛc.}$$

$$\frac{1000\mathfrak{M}}{Mc},\ \frac{1000\mathfrak{M}'}{M'c'},\ \frac{1000\mathfrak{M}''}{M''c''},\ \frac{1000\mathfrak{M}'''}{M'''c'''}\ \text{ꝛc.}$$

Weil aber auch, indem jedes determinirende Element 1000 angenommen worden, $\mathfrak{M} = \mathfrak{M}' = \mathfrak{M}'' = \mathfrak{M}''' = \mathfrak{M}^{iv}$ u. s. w. $= 1000$ seyn muß, so verwandeln sich obige Reihen durch Substitution des Werthes $\mathfrak{M} = \mathfrak{M}'$ ꝛc. $= 1000$ in diese Gestalt.

$$\frac{1000000}{M},\ \frac{1000000}{M'},\ \frac{1000000}{M''},\ \frac{1000000}{M'''}\ \text{ꝛc.}$$

$$\frac{1000000}{Ma},\ \frac{1000000}{M'a'},\ \frac{1000000}{M''a''},\ \frac{1000000}{M'''a'''}\ \text{ꝛc.}$$

$$\frac{1000000}{Mb},\ \frac{1000000}{M'b'},\ \frac{1000000}{M''b''},\ \frac{1000000}{M'''b'''}\ \text{ꝛc.}$$

$$\frac{1000000}{Mc},\ \frac{1000000}{M'c'},\ \frac{1000000}{M''c''},\ \frac{1000000}{M'''c'''}\ \text{ꝛc.}$$

ꝛc. ꝛc. ꝛc. ꝛc.

Nun mag $\mathfrak{M}$ = +⊖ die Vitriolsäure, $\mathfrak{M}'$ = +⊖ die Salzsäure, $\mathfrak{M}''$ = + ⦶ die Salpetersäure, $\mathfrak{M}'''$ = ⧺F die Flußspathsäure bedeuten, M, M', M'', M''' mögen dem Elemente ♅, Ma, M'a', M''a'', M'''a''' dem Elemente ♆, Mb, M'b', M''b'', M'''b''' dem Elemente Ψ, Mc, M'c', M''c'', M'''c''' dem Elemente ♆, Md, M'd', M''d'', M'''d''' dem Elemente ⊖, Me, M'e', M''e'', M'''e''' dem Elemente ⊖ und Mf, M'f', M''f'', M'''f''' dem Elemente ⊖ zugehören, so ist (§. XXX und XXIX.) M = 526, M' = 734, M'' = 374,5, M''' = 2093,5, Ma = 616, M'a' = 858,5, M''a'' = 438, M'''a''' = 1459 u. s. w. Substituiret man diese Zahlenwerthe gehörig und dividirt alsdenn wirklich, so geben die Quotienten die Glieder der neuen Reihen an, und man erhält

+⊖

	+⊕	+⊖	+⊖	⋕F
∀	1901,1	1362,4	2670,2	477,7
⚵	1623,4	1164,8	2283,1	687,0
Ψ	1256,3	902,9	1770,0	531,3
♆	449,6	322,7	632,5	189,9
⊖	1567,4	1124,6	2207,5	662,7
⊖	820,7	583,6	1153,4	346,3
⊖	622,7	446,6	874,9	262,7

Ohnerachtet, wie nachher gezeiget werden soll, unter den Gliedern jeder Reihe eine sehr schöne Ordnung vorhanden ist, so würde es doch vergebliche Mühe seyn, das Gesetz, nach welchem diese Regeln fortgehen, auf dem §. XXIX. eingeschlagenen Wege nachzusuchen; denn eine arithmetische Progression findet hier auf keine Weise statt, wenn man auch den Verhältnissen die größte Gewalt anthun wollte. Wir müssen demnach der Aufsuchung des Gesetzes, welches in diesen Reihen herrschet, einen eigenen Paragraph widmen.

Die Massen der vier flüchtigen mineralischen Säuren, welche mit gleich großer Menge irgend eines der sieben alkalischen Elemente die Neutralität behaupten, sind jedesmal Glieder einer geometrischen Progressions-Reihe, so wie die Massen alkalischer Elemente in eben dieser Hinsicht auf die vier Säuren Glieder einer arithmetischen Progressions-Reihe sind; es stellen demnach die Alkalien gegen die Säuren in gewisser Rücksicht eben das vor, was die Logarithmen gegen ihre Nummern vorstellen. Anzeige sämmtlicher Neutralitäts-Verhältnisse in Reihen.

§. XXXII.

A) Man wähle zur Aufsuchung des Gesetzes der Massenreihen mineralischer Säure (§. XXXI.) diejenige, welche (die Reihe der Thonerde ausgenommen) die größten Glieder hat, dies ist die, welche der Magnesie zugehört; man ordne die Glieder nach ihrer Größe, nämlich 687,0, 1164,8, 1623,4, 2283,1. Hierauf dividire man das letzte Glied durch das dritte, und das dritte durch das erste, so wird $\frac{22831}{16234} = 1,4064$ und $\frac{16234}{11648} = 1,3938$; hier ist der zuletzt erhaltene Quotient dem erstern bis auf den sehr kleinen Bruch 0,0126 gleich, woraus schon erhellet, daß diese drey Massen,

unver-

unvermeidliche kleine Irrthümer in den Versuchen abgerechnet, Glieder einer geometrischen Progression sind. Man ziehe ferner aus 1,4064 die Quadratwurzel (Reine Stöchyom. Erklär. 20.), so erhält man $\sqrt{1,4064}$) = 1,1859. Ferner dividire man das zweyte Glied 1164,8 durch das erste 787,0, so wird $\frac{11648}{6870}$ = 1,6955; suchet man aus diesem Quotienten die Cubikwurzel, so ist $\sqrt[3]{1,6955}$) = 1,2016. Diese Cubikwurzel ist von voriger Quadratwurzel nur um den kleinen Bruch 0,0157 verschieden, woraus sich ergiebt, daß die Masse der Flußspathsäure ebenfalls ein Glied der Progression ist *).

B) Obgleich die Versuche mit den Säuren des Vitrioles, Salpeters und Küchensalzes sehr genau veranstaltet worden, und die aufgefundenen Neutralitäts-Verhältnisse auch ziemlich genau mit dem Gesetze der doppelten Verwandtschaft stimmen (§. XXI. Lehrsatz), so kann doch diese Uebereinstimmung wegen unvermeidlicher kleiner

*) Um sich mit der gewöhnlichen Ausziehung der Quadrat- und Cubikwurzel nicht aufzuhalten, darf man nur in den logarithmischen Tafeln den Logarithmus der Zahl nehmen, aus welcher man die Wurzel wissen will: diesen Logarithmus dividirt man, wenn die Quadratwurzel verlangt wird, durch 2; wird aber die Cubikwurzel verlangt, durch 3. Den Quotienten sucht man wiederum unter den Logarithmen in den Tafeln auf, da denn dessen Nummer die verlangte Wurzel anzeigt.

kleiner Irrthümer in den Versuchen niemals so genau seyn, daß nicht ein Bruch von 0,003 oder 0,004, auf das Ganze gerechnet, fehlen oder zu viel seyn sollte, wie auch anderwärts bereits gezeiget worden ist. Man kann demnach die Massen der drey letztern Glieder um erwähnte Größe vermehren oder verringern; und da ferner die Versuche mit der Flußspathsäure den meisten Schwierigkeiten unterworfen gewesen, und der Sättigungs- oder vielmehr Neutralitäts-Punkt hier am schwersten zu treffen ist, auch die aufgefundenen Neutralitäts-Verhältnisse zwar ziemlich, aber doch nicht ganz genau, mit jenen Gesetzen der doppelten Verwandtschaft übereinstimmen, auch der gemeine Flußspath etwas, obwohl unbeträchtliches, von seiner Säure durch das starke Glühfeuer fahren lässet (§. III. A Anmerk.*), so kann die flußspathsaure Masse noch um etwas mehr als die übrigen drey Massen verändert, und zwar im Ganzen um 0,0137 vermehrt werden. Man setze demnach, indem die vier Säuren durch die chymischen Zeichen ausgedrückt sind,

+F	+⊖	+⊕	+⦶
696,4	1160,0	1630,0	2290,4

Sucht man hier wiederum den Exponenten der Progression (R. Stöchyom. Einleit. Erklär. 22 und 23), wie vorhin, so findet man solchen überall 1,1854, und es wird 696,4 = 696,4; 696,4 (1,1854) (1,1854) (1,1854) = 1160, eben so 696,4 mit 1,1854 fünf mal nach einander multiplicirt, giebt 1630,0, und 696,4 mit 1,1854 sieben mal nach einander multiplicirt, giebt 2290,4; woraus denn erhellet, daß diese Massen als Glieder fol-

genber

gender geometrischen Reihe betrachtet werden müssen, 696,4, 696,4 $(1,1854)^1$, 696,4 $(1,1854)^3$, 696,4 $(1,1854)^5$, 696,4 $(1,1854)^7$, 696,4 $(1,1854)^9$ ꝛc., wo die oberhalb zur rechten Hand jedes Gliedes stehende Zahl 1, 3, 5, 7, 9 ꝛc. jedesmal anzeigt, wie viel mal die Zahl oder das erste Glied 696,4 mit 1,1854 multipliciret werden müsse. Setzet man das erste Glied, nämlich 696,4 = c und den Exponenten 1,1854 = d, so erhält man einen allgemeinern Ausdruck, nämlich c, cd, cd^3, cd^5, cd^7, cd^9 ꝛc. (R. Stöchyom. Einleit. Erklär. 23.); das erste, dritte, vierte und fünfte Glied dieser Reihe sind die Massen der vier flüchtigen mineralischen Säuren in vorhin angezeigter Ordnung.

C) Wenn man die flußspathsaure Masse in der durch die Thonerde determinirten Reihe (§. XXXI.) verhältnißmäßig, nämlich um 0,0137 oder 0,0140 des Ganzen vermehrt, so wird aus der Zahl 477,7 die Zahl 484,0, und man erhält 484 $(1,1854)^6$ = 1342,9; 484 $(1,1854)^8$ = 1887, 484 $(1,1854)^{10}$ = 2651,5; wenn nun diese Zahlen mit den Zahlen 1362,4, 1901,1, 2670,2 verglichen werden, so findet man, auf das Ganze gerechnet, nur die unbedeutenden Unterschiede 0,011, 0,008 und 0,007; die sauren Massen, welche mit der Thonerde die Neutralität behaupten, sind demnach Glieder einer geometrischen Progression, deren Grade der Potenzen in ordentlich auf einander folgenden geraden Zahlen fortgehen, so wie solche in voriger Reihe nach den ungeraden Zahlen fortgehen. Ferner findet man 484 $(1,1854)^4$ = 955,7, und wenn man statt der Thonerdenmasse in

dem

dem gemeinen Alaun M = 526 die Masse in dem neutralen Alaun, nämlich M = 1053 setzt (§. XXX. B), so wird $\frac{1000000}{M} = \frac{1000000}{1053} = 950{,}5$. Da nun in Hinsicht der Uebereinstimmung bis auf den kleinen Bruch $\frac{52}{9557}$ oder 0,005 dasjenige gilt, was vorhin (B) erwähnet worden, so gehört die vitriolsaure Masse des neutralen Alaunes als ein Glied in diese Reihe.

D) Wenn man alle übrigen (§. XXXI.) aufgefundenen Zahlen auf diese Art untersucht, so erhält man für jedes alkalische Element eine Massenreihe, in welcher die sauren Elemente sich ganz genau als Glieder einer geometrischen Progression verhalten. Wir wollen demnach diese Reihen verzeichnen, die Zahlenwerthe zugleich auf allgemeine Art durch Buchstaben ausdrücken, und die Elemente, wie sonst geschehen, durch die chymischen Zeichen ausdrücken.

No. 1.

Die Thonerde oder 🜃 = 1000, c = 484, d = 1,1854			
⧺	c	=	484,0
✲	cd^2	=	680,1
+⊕	cd^4	=	955,7
+⊖	cd^6	=	1342,9
+|⊕	cd^8	=	1887,0
+⦶	cd^{10}	=	2651,5
✲	cd^{12}	=	3725,8
ꝛc.	ꝛc.		ꝛc.

No. 2.

No. 2.

Determinirte Elemente, als Glieder d. Reihe, welchen die Zahlen in der horizontalen Richtung zukommen.		Determinirende Elemente, deren Masse 1000 Theile hält.		
		♆	Ψ	⊻
⊬F	c =	696,4	538,5	192,5
*	cd =	825,5	638,3	228,2
+⊖	d^3 =	1160,0	897,2	320,6
+⊕	cd^5 =	1630,0	1260,7	450,1
+⦶	cd^7 =	2290,4	1771,5	633,1
*	cd^9 =	3218,4	2489,2	889,6
ɩc.	ɩc.	ɩc.	ɩc.	ɩc.

No. 3.

Determinirte Elemente, als Glieder d. Reihe, welchen die Zahlen in der horizontalen Richtung zukommen.		Determinirende Elemente, deren Masse 1000 Theile hält.		
		⊖ʌ	⊖m	⊖:
⊬F	c =	671,7	351,0	266,2
*	cd =	796,2	416,1	315,6
+⊖	cd^3 =	1118,8	584,7	443,4
+⊕	cd^5 =	1572,1	821,5	623,1
+⦶	d^7 =	2209,2	1154,1	875,5
*	cd^9 =	3104,2	1622,2	1230,3
ɩc.	ɩc.	ɩc.	ɩc.	ɩc.

In allen diesen ist das erste Glied c eine veränderliche Größe, b aber als der Exponent ist in allen Reihen unveränderlich, nämlich 1,1854; es hängt demnach die Zahlengröße eines und desselben Gliedes bloß von der Größe des erstern Gliedes ab.

E) In der ersten Reihe (No. 1.), welche der Thonerde zugehört, gehen die Potenzen des Exponenten d in lauter unmittelbar auf einander folgenden geraden Zahlen, nämlich 2, 4, 6, 8 ꝛc., fort, und der Vitriolsäure gehören zwey Glieder, nämlich cd^4 und cd^8, zu, das letztere deutet die Säure in dem gemeinen, das erste aber die Säure in dem neutralen Alaun an. Bildet man sich einen vollkommen neutralen Thonsalpeter ein, so hätte die Salpetersäure mit der Salzsäure das Glied cd^6 gemein; und fände ein eben solcher Umstand zwischen Salzsäure und Thonerde statt, so würde die Salzsäure auch noch auf das Glied cd^2 Anspruch machen. Allein das Glied cd^2 gehört, so wie mehrere nach cd^{10} folgende Glieder, höchst wahrscheinlich andern sauren Elementen zu, es mögen nun letztere bis jetzt bekannt oder unbekannt seyn; und wenn auch die Salpeter- und Salzsäure einen doppelten Ort zu haben schienen, so möchte solches wohl nur durch die Verbindung veranlasset werden, in welcher wahrscheinlich alle sieben Reihen mit einander stehen, denn daß dergleichen quantitativer Zusammenhang statt finde, kann man an manchen Gliedern verschiedener Reihen ohne weitläuftige Rechnung wahrnehmen. So ist z. B. in No. 2. in der zweyten Reihe, vom zweyten Gliede 638,3 angerechnet, jedesmal die Hälfte des Gliedes

dem nachfolgenden Gliede der angrenzenden dritten durch ♆ betitelten Reihe beinahe gleich, der Unterschied beträgt auf das Ganze nicht einmal 0,005, bey 320,6 und bey 889,6 um etwas über 0,001; eben eine solche unerhebliche Kleinigkeit abgerechnet, ist das fünffache zweyte Glied der durch ♆ bezeichneten Reihe, nämlich 638,3, dem sechsten Gliede der ersten durch ♆ bezeichneten Reihe gleich. In No. 3. bemerkt man alsbald, daß die Glieder 416,1 und 623,1; 584,7 und 875,5; 1154,1 und 1230 und so weiter sich fast ganz genau jedesmal wie 2 : 3 verhalten. Dergleichen Entstehungsarten der Reihen aus einander selbst würde man wahrscheinlich bey genauer Untersuchung weit mehrere finden, und daher kann es auch wohl geschehen, daß es in verschiedenen Reihen Glieder geben kann, die einander vollkommen gleich sind.

F) Die durch ein Sternchen bezeichneten vacanten Stellen, besonders das zweyte Glied jeder Reihe, macht es ziemlich wahrscheinlich, daß noch mehrere saure Elemente vorhanden sind, die in diese Reihen als Glieder gehören. Wäre in dem letzten halben Jahrhundert die Flußspathsäure nicht entdeckt worden, so würde uns in allen diesen Reihen das erste Glied fehlen. Nur der Umstand, daß die Potenzen der Exponenten (die erste Reihe ausgenommen) in ungeraden Zahlen fortgehen, ich sage, dieser Umstand ist einigermaßen Bürge, daß für c kein Glied mehr statt finde, und daß alle saure Massen, welche geringer als die Flußspathsäure sind, zu andern Reihen gehören; denn es ist sehr zu muthmaaßen, daß es verschiedene Reihen saurer Elemente

giebt, die sich durch die Größe des Exponenten d unterscheiden, so wie die alkalischen Salze ganz andere Reihen darstellen, als die alkalischen Erden, obgleich beyden der alkalische Charakter zukommt.

G) Wenn man aus den durch die alkalischen als determinirend angenommenen Elemente determinirten Massenreihen (worinnen die sauren Elemente Glieder sind) nun wiederum die durch Säuren determinirten Massenreihen sucht (worinnen die alkalischen Elemente Glieder sind), und man nach der (§. XXXI. Aufgabe) gegebenen Anleitung verfährt, so werden die (§. XXX und XXIX.) angezeigten Verhältnisse um etwas unerhebliches verändert, und man kann diese Veränderung mit hinreichendem Grunde als eine Berichtigung betrachten, weil alsdenn alle angezeigte Verhältnisse den Gesetzen der doppelten Verwandtschaft vollkommen correspondiren (§. XXI. Lehrsatz und Bemerkung). Um unsre Leser nicht mit dem Calcul aufzuhalten (den sie selbst anstellen können), wollen wir nur die in Reihen geordneten Neutralitäts-Verhältnisse bloß anzeigen; alle Massen alkalischer Elemente sind Glieder einer arithmetischen Progressionsreihe (Reine Stöchyom. Einleit. Erklär. 23.), wo die Glieder nicht durch Multiplication oder Division, sondern durch Addition oder Subtraction einer Größe aus dem ersten Gliede der Reihe entstehen. Es sey a das erste Glied jeder Reihe und b der Unterschied zwischen dem ersten und zweyten Gliede, so ist

No. 4.

No. 4.

Determinirte Elemente als Glieder der Reihe, welchen die Zahlen in der horizont. Richtung zukommen.		Determinirende Elemente, deren Masse 1000 Theile hat.			
		⧺F, wo b=453,5	+⊖, wo b=272,3	+⊕, wo b=193,7	+⦶, wo b=137,5
⊖	a =	1488,8	893,8	636,1	454,7
*	a+ b =	1942,3	1166,1	829,8	592,2
⊖	a+3b =	2849,3	1710,7	1217,2	867,2
⊖	a+5b =	3756,3	2255,3	1604,6	1142,2
*	a+7b =	4663,3	2799,9	1992,0	1417,2
ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.

No. 5.

Determinirte Elemente als Glieder der Reihe, welchen die Zahlen in der horizontalen Richtung zukommen.		Determinirende Elemente, deren Masse 1000 Theile hat.			
		⧺F, wo b=208,8	+⊖, wo b=125,3	+⊕, wo b= 89,3	+⦶, wo b= 63,5
🜃	a =	1227,2 *	738,7	525,3	374,0
♆	a+ b =	1436,0	864,0	614,6	437,5
♆	a+3b =	1853,6	1114,6	793,2	564,5
🜃	(a+4b) =	2062,4	—	—	—
*	a+5b =	2271,2	1365,2	971,8	691,5
🜃	(a+6b) =	—	—	1061,1	755,0
*	a+ 7b =	2688,8	1615,8	1150,4	818,5
*	a+ 9b =	3106,4	1866,4	1329,0	945,5
*	a+11b =	3524,0	2117,0	1507,6	1072,5
*	a+13b =	3941,6	2367,6	1686,2	1199,5
*	a+15b =	4359,2	2618,2	1864,8	1326,5
*	a+17b =	4776,8	2868,8	2043,4	1453,5
♆	a+19b =	5194,4	3119,4	2222,0	1580,5
*	a+21b =	5612,0	3370,0	2400,6	1707,5
ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.

Wenn man die vier Massenreihen alkalischer Erden genau betrachtet, so findet man, daß alle alkalische Erden immer ein und dasselbe Glied der Reihe behaupten (so wie solches auch in den Reihen alkalischer Salze statt findet), die einzige Thonerde ausgenommen, welche von dieser Regel abweichet, durch welche die Reihe zweymal gestört wird. In der durch ⧺F betitelten oder der Flußspathsäure zugehörigen Reihe behauptet sie das gar nicht in die Reihe zu gehören scheinende Glied a + 4b und in der durch +⊖r (ja auch wahrscheinlich in der durch +⦶) betitelten das Glied a + 6b, auch scheint das erste Glied in der durch ⧺F bezeichneten Reihe gar nicht in der Erfahrung als eine Thonerdenmasse vorhanden zu seyn (wenigstens habe ich darüber nichts durch angestellte Versuche entscheiden können); daher die Zahl 1227,2 durch ein Sternchen ausgezeichnet ist. Alle Zahlen, welche den ordentlichen Gliedern der Reihe (das ist, solchen, die eine ungerade Zahl bey sich führen) zur Seite gefüget worden, und wodurch die vier verschiedenen Reihen alkalischer Erden entstehen, sind, so wie die Glieder in No. 4. 3 und 2., und auch alle Glieder in No. 1., das Glied cd^8 ausgenommen, von der Art, wie sie das Gesetz der Zerlegung durch die doppelte Verwandtschaft (§. XXI. Lehrsatz) erfordert. Hieraus ergiebt sich denn, in wie ferne die Thonerde eine Störung in den Reihen hervorbringt *), nämlich in so ferne die Masse der-

*) Beyläufig wollen wir bemerken, daß auch das flüchtige Alkali in Hinsicht auf Flußspathsäure und Vitriolsäure derglei-

derselben jenem Gesetz nicht correspondirt, dies ist jederzeit die Masse des absolut neutralen Alauns (§. XXI. Anmerk. *).

H) Wenn man statt der Zahlen, welche den Gliedern jener in geometrischer Progression fortgehenden Reihen (No. 1. 2. 3.) zukommen, ihre Logarithmen setzt, so erhalten erwähnte Reihen mit den Reihen (No. 4 und 5.), die zuletzt verzeichnet worden, einerley Gestalt. Denn da die Summa zweyer Logarithmen den Logarithmus des arithmetischen oder mathematischen Productes aus ihren Nummern giebt, so kann hier nichts als eine arithmetische Progression entstehen. Drückt man z. B. den Logarithmus von c durch l und den von d durch λ aus, so ist der Fortgang der Logarithmen in der Reihe No. 1. l, l + 2λ, l + 4λ, l + 6λ, l + 8λ, l + 10λ ꝛc., und in den Reihen No. 2 und 3. l, l + λ, l + 3λ, l + 5λ, l + 7λ, l + 9λ ꝛc. Da nun ferner, wenn das erste Glied der Reihen No. 4

dergleichen Störung zuwege bringt, wenn man nämlich das in Betracht zieht, was (§. XX. Bemerk. 2. gesagt worden. In No. 3. behauptet die flußspathsaure Masse in dem mit Säure übersättigten Flußspathsalmiak das Glied cd^4, und die Vitriolsäure in dem mit Säure übersättigten vitriolischen oder Glaubersalmiak das Glied cd^9, obgleich letzteres wahrscheinlich einer ganz andern Säure zugehört; zumal die alkalischen Massen, was diese Rücksicht betrift, in den Reihen No. 4. noch vor dem ersten Gliede a stehen müßten, und sich doch auf keine Weise der Ordnung der Reihe bequemeten.

und 5., nämlich a, als der Logarithmus von c, und der Unterschied b als der Logarithmus von d angenommen, und in diesem Falle a = l und b = λ wird, auch a + b = l + λ, a + 3b = l + 3λ, a + 5b = l + 5λ u. s. w. seyn muß, so ergiebt sich, daß die Glieder der alkalischen Massenreihen gegen die Glieder der sauren Massenreihen eben das vorstellen, was die Logarithmen in Hinsicht auf die ihnen zugehörenden Nummern sind.

I) Es ist gewiß sehr überraschend, daß die alkalischen Elemente in arithmetischer, die bis jetzt betrachteten sauren aber in geometrischer Progression fortgehen, wenn sie Neutralitäten bewirken sollen. Wahrscheinlich findet der erstere Fall bey allen Elementen, die die Stelle eines Alkali (und das sind die mehresten Metalle) vertreten, und der letztere Fall bey allen Säuren statt, da eben die Säuren dem Anscheine nach in den Massengrößen, mit welchen sie die Neutralität behaupten, zum Theil weniger, zum Theil aber auch weit mehr unter einander abweichen als die Alkalien, denn dies läßt sich für jetzt in Ansehung derjenigen sauren Elemente, deren Neutralitäts-Verhältniß noch nicht stöchyometrisch, sondern nur so obenhin von manchem Chymisten bestimmet worden, durch das Vorhandenseyn einer geometrischen Progression am einleuchtendsten begreifen. Zugleich hat uns die Entdeckung dieser Gesetze das sicherste Mittel an die Hand gegeben, wie die in den Versuchen unvermeidlichen mit unterlaufenden kleinen Unrichtigkeiten zu berichtigen sind. Denn in den entworfenen 15 Reihen sind die Massen-

zahlen

zahlen (auch die, welchen ein Sternchen vorgesetzt ist) nicht nur den Gesetzen der Progreſſion, sondern auch den Gesetzen der doppelten Verwandtschaft (§. XXI. Lehrsatz) bis auf höchst unbedeutende Kleinigkeiten gemäß. Ferner wird es nun auch sehr wahrscheinlich, daß das ganze chymische Gebäude in Hinsicht auf Elemente und deren Verbindung unter einander auf dergleichen Progreſſionen gegründet sey; man hat die Bahn gebrochen, um bey künftigen Versuchen urtheilen zu können, zu welcher quantitativen Claſſe ein Element gehöre; denn wenn man in Entdeckung der Progreſſionsreihen (wie man billig hoffen kann) noch weiter gelangen sollte, so werden diese Reihen einen Grund zu einer weit systematischern Abtheilung der chymischen Elemente anbieten, als die bisherige Abtheilung gewesen ist *).

Von den mit Säure übersättigten Salzen.

§. XXXIII.

Die Flußspathsäure stellet mit den alkalischen Erden im Waſſer leicht auflösbare Verbindungen, d. h., wirkliche Salze, dar; obgleich diese auf keine Weise absolut neutral seyn können, so haben sie doch wie der gemeine

 Alaun

*) Es ist übrigens noch zu erinnern, daß auch die Reihen No. 5. in einer besondern mathematischen Verbindung mit einander zu stehen scheinen, wovon in dem 3ten Abschnitt der angew. Stöchyom. Seite 37 das Nöthige zu finden ist.

Alaun ihr unveränderliches Elementar-Verhältniß, und sind folglich relativ neutral (§. XXI. Lehrsatz Anmerk.*), d. h., es giebt einen gewissen Punkt in der Erscheinung der Reagenz, der in gewisser Rücksicht ein relativer Sättigungspunkt genannt zu werden verdienet, welcher zugleich das Verhältniß der alkalischen Erde zur Säure bestimmt. Wird dieser Punkt überschritten, so gehet alsbald ein Theil der aus beyden Elementen entstandenen Auflösung aus dem salinischen in den erdförmigen Zustand über. Das Elementar-Verhältniß dieser Flußspathsalze aber lässet sich nur durch kieselfreye Flußspathsäure genau bestimmen, weil die Erscheinung der Kieselerde jenen Punkt versteckt. Diese Untersuchung wird alsdenn angestellet werden, wenn man der kieselfreyen Flußspathsäure einige Paragraphen widmen wird.

Ueberhaupt ist zu bemerken, daß verschiedene neutrale Verbindungen sich mit Säure in dem vorhin angezeigten Verhältnisse übersättigen lassen und alsdenn ganz andere Erscheinungen zeigen. Höchst wahrscheinlich gehen diese Verhältnisse ebenfalls nach Progressionen fort, und es ist gewiß der Mühe werth, diese Verhältnisse genau zu bestimmen und die unter ihnen herrschende Ordnung aufzusuchen, weil sie gar mancherley Einfluß auf Scheidungs- und Verbindungswege haben.

Alle

Alle vorhin angezeigte Reihen, die in arithmetischer Progression fortgehen, können als Verwandtschafts-Reihen betrachtet werden.

§. XXXIV.

A) Die Erfahrung lehret, daß die Mittelsalze, welche aus dem flüchtigen Alkali und einer der vier betrachteten mineralischen Säuren entstehen, durch das luftleere mineralische und vegetabilische Alkali, diejenigen hingegen, welche das mineralische Alkali mit einer der vier Säuren darstellet, nur durch luftleere vegetabilische Alkali zerlegt werden, folglich sind diese Erscheinungen der Ordnung der Reihen §. XXXIII. No. 4. vollkommen entsprechend.

B) Gemeiner Alaun, Thonsalpeter und Thonsalz werden durch luftleere Magnesie; Bittersalz, Magnesie, der Salpeter und das Magnesiensalz durch vollkommen luftleere Kalcherde; hingegen Gips, Kalchsalpeter und Kalchsalz durch vollkommen luftleere Schwererde zerlegt, obgleich mit Gips und Schwererde die Zerlegung wegen des erstern schweren Auflöslichkeit in Wasser nicht zu gut von statten gehet. Ueberhaupt bemerkt man, daß die Schwererde begieriger als die Kalcherde, diese wiederum stärker als die Magnesie, und letztere begieriger als die Thonerde von den vier mineralischen Säuren angegriffen wird, wenn auch öfters, wie bey der Flußspathsäure der Fall ist, die entstandenen neutralen Verbindungen wegen ihrer schweren Auflösbarkeit in Wasser durch luftleere alkalische Erden nicht immer nach Wunsche zerlegt werden

den

den können. Hieraus ergiebt sich, daß die Verwandtschafts-Ordnung der Ordnung der Reihen §. XXXIII. No. 5. abermals correspondiret, denn die Thonerde kann hier nicht zum Einwurf gebraucht werden, wo sie die Ordnung der Reihen unterbricht.

C) Was die Reihen (§. XXXIII. No. 1—3.) betrift, so giebt die Erfahrung die Verwandtschafts-Ordnung gar nicht dem Gesetze der Reihen gemäß an; denn die Flußspathsäure wird in jeder Temperatur von allen nachfolgenden, die Salzsäure in hoher Temperatur von der Vitriol- und Salpetersäure, und die Salpetersäure von der Vitriolsäure verjagt; hingegen wird die Vitriolsäure von der Salz- und Salpetersäure und letztere durch Salzsäure in den mit ♆, $\ominus^{\wedge}$, $\ominus_{\mathrm{m}}$ und $\ominus_{\mathrm{v}}$ betitelten Reihen verdrängt, daferne vieles Wasser und keine hohe Temperatur in der Mischung vorhanden ist. Wahrscheinlich spielet hier die Feuermaterie oder Wärmestof, der in den Säuren mehr oder weniger versteckt ist, seine Rolle zum Nachtheil der Uebereinstimmung der Verwandtschaften mit der Ordnung, die in den Gliedern der Reihen herrschet. Ueberhaupt kommt bey Zerlegungen sehr viel auf den Grad der Temperatur an, wie bereits in dem dritten Stücke gehörigen Ortes gezeiget worden.

Auf-

Aufsuchung der bequemsten Verfahrungsart, um kieselfreye und concentrirte Flußspathsäure zu erhalten.

§. XXXV.

Zu einer bequemen Eduction kieselfreyer Flußspathsäure können eigentlich nur vier Verbindungen angewendet werden, welche die Flußspathsäure mit Alkalien darstellet: diese sind der Magnesien-Flußspath, das vegetabilische und das mineralische Flußspathsalz nebst dem Flußspathsalmiak, und zwar letzterer nicht füglich in dem absolut, sondern vielmehr in dem relativ neutralen Zustande (§. XX. Lehrs. Anmerk.*). Wir müssen demnach untersuchen, auf welchen Wegen diese neutralen Verbindungen am besten zu erhalten sind, zugleich müssen die Schwierigkeiten der Arbeiten so genau als möglich in Anschlag gebracht, auch anderweitige in Rücksicht der Anwendung der erhaltenen Producte damit in Verbindung stehende Scheidungen nicht ganz außer Acht gelassen werden, um sich in vorkommenden Fällen einen bequemen Weg wählen zu können, auf welchem zugleich die Kosten, so viel als möglich, geschonet werden.

A) Wir fangen mit der Production des Magnesien-Flußspathes an. Hier giebt es zwey Wege, nämlich nach Erfahr. 32 und 34, §. XX. Auf dem erstern gehet durch das langweilige Sieden nicht nur viel Flußspathsäure, sondern auch viel von dem Entbindungsmittel verloren, nicht zu gedenken, daß man hier wenig Gefäße auffinden kann, welche nicht entweder von dem entbindenden

beyden oder von dem entbundenen Elemente angegriffen würden, und daß das entbindende Element selbst durch Hülfe der Vitriolsäure aus dem Küchensalze oder aus dem Salpeter erlangt wird, wodurch das Product des Magnesien-Flußspathes um desto kostbarer ausfallen muß. Der zweyte Weg ist demnach in aller Hinsicht vorzuziehen, und man verfährt hierbey auf folgende Weise.

B) Man bringe den natürlichen Flußspath in ein sehr feines Pulver (§. I.), und lasse letzteres gelinde durchglühen. Man berechne ferner aus dem Gewichte dieses Pulvers, aus den Neutralitäts-Verhältnissen des gemeinen Flußspathes und des Gipses (§. XXXII. No. 5.), und aus der Tabelle §. XVI., wie viel man von der vorräthig habenden Vitriolsäure zur vollkommenen Zerlegung des Flußspathpulvers bedürfe; die Vitriolsäure wird sodann mit so viel Wasser vermischt, daß die Mächtigkeit der Mischung auf das 1000 ohngefähr 100 bis 110 beträgt; diese saure Flüßigkeit mischet man in einem bleyernen oder zinnernen Gefäße mit dem Flußspathpulver, und läßt die Mischung über mäßigem Feuer eine sehr kurze Zeit hindurch sieden. Will man sehr öconomisch verfahren, so veranstalte man diese Arbeit in einer inwendig gut verzinnten Destillirblase mit eben dergleichen Helm und Kühlröhre, und fange die aufsteigenden Dünste in einen zinnernen oder bleyernen, auch wohl inwendig mit Wachs überzogenen gläsernen Recipienten (man kann allenfalls die ganze Flüßigkeit abdestilliren); was übergehet, ist reine Flußspathsäure; den Rückstand in

der

der Blase lässet man so schnell als möglich erkalten und scheidet die saure Flüßigkeit vermittelst vorläufigem Pressen durch Leinewand und nachmaliges Abklären oder Filtriren von dem entstandenen Gips; so erhält man eine schwache mit noch etwas weniger Vitriolsäure verunreinigte Flußspathsäure.

C) Will man nun Magnesien-Flußspath produciren, so sättiget man die sowohl durch Destillation als auch durch Auspressen erhaltene saure Flüßigkeit mit luftsaurer Magnesie; den entstandenen Magnesien-Flußspath süßet man gut aus und trocknet ihn gelinde. Die abgeschiedene klare Flüßigkeit liefert durch Abdunsten bisweilen etwas weniges Bittersalz. Hat man sich aber bloß der durch Destillation erhaltenen Flußspathsäure bedienet, so ist kein Bittersalz zu erwarten.

D) Verlangt man vegetabilisches oder mineralisches Flußspathsalz, so sättigt man obige Flußspathsäure mit vegetabilischem oder mineralischem Alkali, und scheidet den etwan zugleich entstandenen vitriolisirten Weinstein oder Glaubersalz durch die Crystallisation ab, welches sehr gut von statten gehet, da diese Salze luftbeständige, jene aber an der Luft zerfließende Crystallen liefern.

E) Um (übersättigten oder relativ neutralen) Flußspathsalmiak zu erlangen, wird die saure Flüßigkeit mit flüchtigem Alkali gesättigt. Allein hier ist zu bemerken, daß sich die beygemischte Vitriolsäure nicht füglich durch die Crystallisation aus dem Flußspathsalmiak entfernen lässet. Man thut daher hier weit besser, sich einer auf vorhin beschriebene Art destillirten Flußspathsäure zu bedienen

dienen (welches auch überall am besten ist); die erhaltene Flußspathsalmiaklauge wird in einem verzinnten Destillir-Apparat beynahe bis zur Trockene destilliret, da man denn etwas flüchtiges Alkali, und im Rückstande, welcher gelinde getrocknet wird, erwähnten Flußspathsalmiak gewinnet *).

F) Der Flußspathsalmiak kann auch auf dem Wege Erfahr. 29. §. XX. erhalten werden; da aber dieses nicht füglich anders als vermittelst eines gläsernen Apparates geschehen kann, so ist zu befürchten, daß die Gläser vorzüglich in der nöthigen hohen Temperatur von dem Ueberschuß der Flußspathsäure in dem Flußspathsalmiak mehr oder weniger angegriffen werden, und der Flußspathsalmiak, folglich auch die hernachmals aus demselben zu educirende Flußspathsäure nicht ganz kieselfrey sey **).

G) Es

*) Will man der Destillation überhoben seyn, und doch kein flüchtiges Alkali verlieren, so theilt man die flußspathsaure Flüßigkeit in zwey gleiche Theile; den einen Theil sättigt man mit dem flüchtigen Alkali ganz vollkommen, und mischet sodann das Saturatum zu der noch übrigen sauren Flüßigkeit; die Mischung wird hierauf in einem zinernen oder bleyernen Gefäße bis zur Trockene abgedunstet.

**) Metallene Gefäße würden sich nicht wohl zu dieser Arbeit schicken. Hierbey wollen wir noch bemerken, daß, wer, um Magnesien-Flußspath darzustellen, den kostenspielenden Weg Erfahr. 32. §. XX. einschlagen wollte, sich keiner andern als steinernen Gefäße bedienen könnte.

G) Es sind nunmehro die Vortheile und Nachtheile mit einander zu vergleichen, die jeder dieser Scheidungswege in Hinsicht der zu educirenden Flußspathsäure mit sich führt. Wir betrachten zuerst den Flußspathsalmiak, und zwar den relativ neutralen oder übersättigten (weil es fast unmöglich ist, einen absolut neutralen Flußspathsalmiak in trockenen Zustand zu bringen). Die Vortheile sind hier einleuchtend, die Nachtheile aber in Ansehung der Kosten sind es nicht minder. Zu den erstern rechnen wir billig die Gewinnung einer großen Menge Flußspathsäure in kleinen bleyernen, zinnernen oder am besten silbernen (inwendig vergoldeten) Retorten, die Ersparung der Zeit bey der Eduction (indem die Flußspathsäure aus diesem Salze am leichtesten und geschwindesten entbunden wird), und ferner die Nutzung des Rückstandes, welcher, da die Vitriolsäure als Entbindungsmittel gebraucht wird, ein vitriolischer Salmiak ist, der zu vielen Arbeiten, und insbesondere auch vermittelst des in chymischen Werkstätten so oft ganz zufällig entstehenden Kalchsalzes auf gemeinen Salmiak benutzet werden kann. Als nachtheilige Umstände aber verdienen folgende in Erwägung gezogen zu werden: erstens die Kostbarkeit des flüchtigen Alkali, welches man mehrentheils erst aus dem gemeinen Salmiak scheiden muß. Nun gehet zwar das Alkali des Flußspathsalmiaks auf keine Weise verloren; allein es erfordert immer eine neue Scheidung, welche, weil durch diese Arbeit die Retorten leichtlich unbrauchbar werden, bey dem Ueberschlag der Kosten besonders in Anschlag kommen muß. Ein anderer

nachtheiliger Umstand ist der, daß man die Mischung aus Vitriolsäure und Flußspathsalmiak nur mit äußerst genauer Regierung des Feuers bis zur Trockene destilliren kann, es sey denn, daß man so viel überflüßige Vitriolsäure zusetzt, als zu Entstehung eines relativ neutralen vitriolischen Salmiaks erfordert wird (§. XXXII. G Anmerk.* und §. XXI. Lehrs. Anmerk.*); denn da der vitriolische Salmiak sich durch einen starken Feuergrad aus dem absolut neutralen in den relativ neutralen Zustand versetzt (§. XX. Bemerk. 2), so kann es leicht geschehen, daß durch eine Destillation der Mischung in der Retorte bis zur Trockene etwas flüchtiges Alkali übergehet und die vorangegangene Flußspathsäure verunreiniget *).

H) Die Vortheile bey der Eduction einer concentrirten Flußspathsäure aus dem Magnesien-Flußspath scheinen zwar Anfangs nicht so beträchtlich als vorige zu seyn, jedennoch aber sind sie, wo nicht von größerer, doch wenigstens von gleicher Wichtigkeit. Hiezu ist, wie vorhin, die Gewinnung einer verhältnißmäßig (in Hinsicht auf die übrigen noch zu erwähnenden Scheidungsarten) größern Menge Flußspathsäure bey übrigens gleich grossen Retorten, die Nutzung des Rückstandes, welcher das

) Die Quantität der im Uebermaaß beyzumischenden Vitriolsäure muß aus dem §. XXXII. H (Anmerk.) angezeigten Elementar-Verhältniß des relativ neutralen vitriolischen Salmiaks und nach der Tabelle §. XVI. berechnet werden.

das reinste Bittersalz enthält, die ungegründete Besorgniß, durch Destillation bis zur Trockene die vorangegangene Flußspathsäure zu verunreinigen, die mindere Kostbarkeit der luftsauren Magnesie als die des flüchtigen Alkali, und die weit geringere Mühe, die Magnesie aus dem Bittersalze, als das flüchtige Alkali aus dem Salmiak, zu scheiden. Der einzige Umstand, den man vielleicht als einen Nachtheil betrachten könnte, wäre dieser, daß, um die Magnesie wieder zu erhalten, kein wohlfeilerer Weg vorhanden ist als die Scheidung mit vegetabilischem Alkali, da man sich hingegen zur Abscheidung des flüchtigen Alkali der in Rücksicht der Kostbarkeit wenig oder gar nicht in Anschlag kommenden Kreide bedienen kann; allein dieser Umstand ist von so geringem Belage, daß er gar nicht in Erwägung gezogen zu werden verdient, denn man bedarf zur Abscheidung der Magnesie aus dem Bittersalz nur einer von erdigen Theilen gereinigten sogenannten Potasche, ohne Furcht, daß durch die geringe Quantität fremder Salze die abgeschiedene Magnesie werde verunreiniget werden, weil die Magnesie mit keinem Elemente der in den fremden der Potasche beygemischten Salzen schwer auflösliche Verbindungen eingehet; die gemeine Potasche aber ist wohlfeilen Kaufes, und da die Abscheidung des flüchtigen Alkali aus dem vitriolischen Salmiak durch Kreide wegen des entstehenden Gipses sehr unbequem ist, folglich, wenn sie bequem seyn soll, der vitriolische Salmiak erst in gemeinen umgeändert werden muß, und die Vortheile der Scheidung der Flußspathsäure aus dem Magnesien-Fluß-

spath den Vortheilen der Scheidung aus Flußspathsalmiak, wenn nicht das Uebergewicht, doch wenigstens das Gleichgewicht halten, die Nachtheile hingegegen bey weitem nicht von solchem Belange sind, so ergiebt sich, daß die erste Scheidungsart der letztern vorzuziehen sey, wenn man mit dieser nicht etwan eine oder mehrere besondere Nebenarbeiten verbindet.

I) Zu den Vortheilen der Eduction der concentrirten kieselfreyen Flußspathsäure aus vegetabilischem Flußspathsalz könnte man die Wohlfeilheit dieses Salzes rechnen, weil es durch Neutralisirung eines Elementes entstehet, welches als Abscheidungsmittel der Magnesie aus dem Bittersalz gebraucht wird; allein dieser Vortheil wird durch den Nachtheil weit überwogen, daß die saure Masse der in die Vorlage übergehenden Flüßigkeit gegen die in der Retorte befindlich gewesene Mischung am kleinsten unter allen der übrigen Scheidungswege ist, und die Arbeit demnach nicht sehr ergiebig ausfallen kann; überdem ist der in dem Rückstande befindliche vitriolisirte Weinstein kein Salz von sehr besonderm Werthe.

K) Bey Eduction der Flußspathsäure aus dem mineralischen Flußspathsalze hat man gar keine Vortheile, weil letzteres nur durch Sättigung des mineralischen Alkali mit Flußspathsäure erlangt werden kann, und das reine mineralische Alkali eben kein wohlfeiles Educt ist; und die Nachtheile sind mit den (I) gemeldeten einerley. Am unzweckmäßigsten wäre es inzwischen, wenn man zu Educirung concentrirter reiner Flußspathsäure sich des Flußschwerspathes bedienen wollte.

L) Wenn

L) Wenn eine sehr concentrirte vitriolsaure Flüssigkeit, z. B. schon eine solche, deren sp. Schwere 1,80 ist, zur Entbindung der Flußspathsäure angewendet wird, so ist nöthig, die concentrirte entbindende Säure vorher mit etwas Wasser zu vermischen, weil sonst die elastischen Dämpfe der Flußspathsäure nicht genug Wasser vorfinden würden, um sich in flüßige Gestalt setzen zu können.

M) Das Zinn wird nur von sehr concentrirter Vitriolsäure durch die Hitze des Siedens angegriffen, fast eben so auch das Bley. Da nun keine sehr concentrirte Vitriolsäure zur Entbindung der Flußspathsäure angewendet werden kann, und der größte Theil des Magnesien-Flußspathes gleich nach geschehener Beymischung des Entbindungsmittels zerlegt wird, so sind Retorten und Recipienten von vorerwähnten Metallen unter denjenigen die wohlfeilesten, welche zur Eduction der reinen Flußspathsäure angewandt werden können. Eine dergleichen Retorte lässet sich auch sehr leicht von dem Rückstande reinigen, welcher das Bittersalz enthält, weil letzteres unter die leicht (in Wasser) auflösbaren Salze gehört. Man darf auch eben nicht befürchten, die Destillation wegen der Leichtflüßigkeit dieser Metalle unvollendet lassen zu müssen, denn die Eduction wird durch einen geringern Grad Hitze vollendet, als diese Metalle einzeln zum Schmelzen bedürfen; nur muß man das Feuer gehörig regieren, und allenfalls auf eine sehr geringe Portion noch rückständiger Flußspathsäure Verzicht leisten, welches fast überall der Fall ist, wenn eine mi-

neralische flüchtige Säure in gläsernen Gefäßen durch Destillation educirt wird.

Verschiedene chymische Gegenstände.
§. XXXVI – XXXIX.

Mißlungene Verstärkung der concentrirten flüßigen Essigsäure und daraus fließender Satz.

§. XXXVI.

Eine Menge der auf gewöhnliche Art bereiteten concentrirten Essigsäure, deren sp. Schwere 1,06 war, wurde mit zweymal so viel einer concentrirten Vitriolsäure, die 1,808 sp. Schweren hatte, so behutsam gemischt, daß weder Erhitzung der Mischung noch auch Verflüchtigung der Essigsäure statt finden konnte *). Hierauf wurde so viel mineralisches Essigsalz (Essig-Soda, Terra foliata Crystallisata) in eine Tubulatretorte geschüttet, als die Menge erwähnter Vitriolsäure zu zerlegen im Stande war, eine gut schließende Vorlage angeklebt, vorige Mischung aus Essigsäure und Vitriolsäure behutsam auf jenes Salz gegossen, und die Retorte mit dem gut schließenden gläsernen Stöpsel durch Kleb-

*) Die Mischung geschah in einer mit kaltem Wasser umgebenen Flasche, mit einem gläsernen Stöpsel versehen; das Vitriolöl wurde nur nach und nach in sehr kleinen Quantitäten zu der Essigsäure gemischt und die Flasche jedesmal wohl verstopfet.

Klebwerk wohl verwahret. Der Gehalt der Retorte erwärmte sich ziemlich stark und es gieng schon vor Anbringung des Feuers etwas Essigsäure in die Vorlage. Nach geendigter Destillation des durch angebrachtes Feuer flüßig gewordenen Retortengehaltes erhielt ich eine ganz wasserhelle und flüchtige sehr saure Flüßigkeit aus dem Recipienten, deren sp. Schwere 1,072 war.

Die erhaltene Flüßigkeit wurde aufs neue so behandelt wie vorhin; allein zu meiner nicht geringen Verwunderung nahm ich wahr, daß die aufs neue verstärkt seyn sollende essigsaure Flüßigkeit an ihrer sp. Schwere keinen Wachsthum erhalten hatte, denn sie blieb 1,072, sie war auch um nichts flüchtiger worden.

Diese auffallende Erscheinung veranlassete mich, den trockenen Rückstand in der Retorte zu untersuchen: er war äußerst sauer, gab einen sehr starken Essiggeruch und zog die Feuchtigkeit der Luft an; mit Wasser gemischt und destillirt, gab er eine ziemlich concentrirte Essigsäure.

Aus diesen Erscheinungen erhellet, daß die Essigsäure nur bis auf einen gewissen Punkt verstärkt werden kann, welchen man den Crystallisationspunkt nennen könnte. Denn da vor nicht gar langer Zeit von einem Chymisten eine Verfahrungsart angegeben worden, die Essigsäure in trockener Gestalt darzustellen (welche Arbeit aber eben nicht zu ergiebig ist), so ist kein Zweifel, daß, wenn ich bey der vorgenommenen zweyten Verstärkung den Rückstand mit stärkerem Feuer behandelt hätte, trockene Essigsäure sich in der Vorlage an-

gelegt haben würde: es schien auch, als wenn während des Ueberganges der letztern Theile der sauren Flüßigkeit sich etwas Weisses sublimirte und an die Wände der Retorte anlegen wollte; allein aus Furcht, daß der Gehalt der Vorlage den reinen Essiggeruch mit einem empyreumatischen vertauschen möchte, trieb ich die Destillation nicht weiter.

Meinen vorläufigen Versuchen zufolge enthält eine sich auf dem Crystallisationspunkt befindende reine essigsaure Flüßigkeit etwan 58 Procent trockene Essigsäure; eine solche Flüßigkeit ist bis 18 mal mächtiger als ein destillirter Essig, dem man durch den Weg der bloßen Destillation einen Theil Wasser entzogen, und bis 24 mal mächtiger als ein gewöhnlicher roher Essig.

Vorschlag zu reichlicherer Gewinnung der Salznaphta.

§. XXXVII.

Alle Verfahrungsarten, deren man sich bedienet, eine reine (Küchen) Salznaphta zu erhalten, sind mehr oder weniger zur Erreichung des Endzweckes geschickt, je nachdem durch selbige die Salzsäure mehr oder weniger in den Zustand der Dephlogistication und Concentration versetzt wird. Die Dephlogistication ist darum nothwendig, weil sonst der Weingeist nicht gelebensluftstoffet werden kann, und ohne die Concentration würden Säure und Weingeist durch den Ueberfluß des Wassers gehindert werden, diejenige Verbindung einzugehen,

welche die wesentlichen Merkmale hervorbringt, wodurch sich eine Naphta von der andern unterscheidet.

Die wohlfeilste Verfahrungsart, um dephlogistisirte Salzsäure zu erhalten, ist bis jetzt die, da man sich des Braunsteines hierzu bedienet: es kommt, wenn die Salzsäure in allen Theilen dephlogistisirt oder entbrennstoffet werden soll, vorzüglich darauf an, daß diese Säure im concentrirtesten Zustande mit dem Braunsteine in Berührung gebracht werde, und wenn aus der eben entbrennstoffeten Säure Naphta hervorgebracht werden soll, so muß erstere alsbald mit dem Weingeiste in Mischung kommen. Hierauf gründet sich die Methode, da man concentrirte Vitriolsäure mit Weingeist mischt, diese Mischung auf ein Gemenge von Küchensalz und Braunstein gießet und destillirt: man erhält durch Rectification wirklich eine Naphta. Allein hier bleibt der Zweifel übrig, ob letztere eine reine Salznaphta zu nennen sey, weil man eine Naphta von ähnlichem Geruch erhält, wenn oberwähnte Mischung aus Vitriolsäure und Weingeist über bloßen Braunstein destillirt wird. In einer Mischung aus Vitriolsäure, Weingeist, Küchensalz und Braunstein kann daher erstere durch Hülfe des letztern mit dem Weingeist etwas Naphta hervorbringen, ehe das Küchensalz vollkommen zerlegt wird; dieser Argwohn wird dadurch noch mehr rege gemacht, daß, wenn man, statt die Essignaphta aus einer concentrirten essigsauren Flüßigkeit und Weingeist zu bereiten, selbige durch Destillation einer Mischung von Vitriolsäure und Weingeist über Bleyzucker erzeugt, die Essignaphta

selten von einem Nebengeruch ganz frey ist, welcher die Beymischung gewöhnlicher Vitriolnaphta argwohnen läßt. Wenn man, um jenen Verdacht zu entfernen, Braunstein mit Salzsäure destillirt, und die aufsteigenden Dämpfe (oder Gas) der entbrennstoffeten Salzsäure in Weingeist gehen lässet, und auf diese Art Naphta erzeuget, so ist man zwar vor jenem Verdacht gesichert, allein die Arbeit kann auf keine Weise ergiebig ausfallen, weil die gewöhnliche Salzsäure in flüßiger Gestalt niemals so concentrirt seyn kann, als erfordert wird, wenn sie in allen Theilen entbrennstoffet werden soll. Wollte man, um diesem Hinderniß entgegen zu arbeiten, eine Mischung aus Küchensalz und Braunstein mit Vitriolöl übergießen und die während der Destillation aufsteigenden Dämpfe der entbrennstoffeten Salzsäure in Weingeist gehen lassen, so erreicht man zwar den Zweck; allein der Rückstand in der Retorte ist wenig zu nutzen, weil er ein unreines Glaubersalz enthält, welches durch Crystallisation schwer von dem Braunsteingehalt zu befreyen und daher in chymischer Hinsicht wenig, in medicinischer aber fast gar nicht zu brauchen ist *).

Folgender

*) Es wäre zu wünschen, daß praktische Aerzte, insbesondere aber Pharmaceuten, bey dem Gebrauch des Glaubersalzes untersuchen möchten, ob solches von metallischer Beymischung frey ist; mir sind Fälle bekannt, wo ein dergleichen unreines Glaubersalz heftiges Erbrechen erregt hat. Das Glaubersalz kann durch zwey metallische Salze, nämlich den Zinkvitriol und den Braunstein-

Folgender Vorschlag dürfte demnach wohl nicht zu verwerfen seyn. Man prüfe die Mächtigkeit einer gemeinen Salzsäure (nach Tabelle §. XVI.), und sättige solche mit lutsaurer Braunsteinerde (welche man durch Fällung irgend einer Braunsteinauflösung mit luftsaurem vegetabilischem Alkali erhält). Die erhaltene neutrale Braunsteinsalzauflösung dampfe man bis zur Trockene ab, und vermische das trockene Salz mit gleich großem Gewicht Braunstein. Diese Mischung schüttet man in eine geräumige tubulirte Retorte mit geräumiger angeklebter Vorlage, in welcher sich so viel Weingeist-Alkohol befindet, daß sich solcher zu der wahren salzsauren Masse wie 3 : 2 oder 2 : 1 verhält. Hierauf prüfe man die Mächtigkeit einer gemeinen concentrirten Vitriolsäure auf vorerwähnte Art, und gieße von dieser Flüßigkeit so viel auf die Mischung in der Retorte, daß sich die vitriolsaure Masse zu der salzsauren Masse etwan wie 7 : 5 verhält; die Tubula wird sodann wohl verschlossen und verklebt. Man destillirt hierauf äußerst behutsam

steinvitriol, sehr verunreiniget seyn, ohne daß man diese Verunreinigung durch den bloßen Anblick zu entdecken im Stande ist. Wenn das Glaubersalz durch Mischung des schlechten Vitrioles mit Küchensalz producirt wird, so ist es selten ganz frey von Zinkgehalt (des Eisengehaltes, der meistentheils unschädlich ist, nicht zu gedenken), so wie das Glaubersalz, das durch die Methode, mit entbrennstoffeter Salzsäure zu bleichen, zufällig erhalten und durch Crystallisation abgeschieden wird, selten ganz braunsteinfrey ist.

hutsam alle entbrennstoffete Salzsäure in die Vorlage. Der Rückstand der Retorte liefert Braunsteinvitriol, aus welchem sich durch Fällung mit mildem alkalischem Salz luftsaure Braunsteinerde scheiden lässet. Der Gehalt der Vorlage wird kalt einige Tage in wohl verstopfter Flasche digerirt, sodann destillirt, bis nichts Ätherisches mehr aufsteigt; der Rückstand in der Retorte enthält schwache Salzsäure, welche aufs neue auf vorbeschriebene Art zu Hervorbringung der Naphta genutzt werden kann, und der Gehalt der Vorlage wird auf gewöhnliche Art rectificirt und hierdurch die Naphta abgeschieden.

Salz in dem Quassien-Extract.

§. XXXVIII.

Eine Menge extractum Quassiæ, welches von einem meiner chymischen Freunde *) nach allen praktischen Regeln verfertigt war, blieb in meinem Laboratorio ohngefähr 10 Monate ruhig stehen; nach Verlauf dieser Zeit wollte ich Gebrauch davon machen, und gerieth in nicht geringe Verwunderung, als ich auf der Oberfläche des Extractes eine ziemliche Anzahl kleiner vollkommen cubischer sehr weisser und durchsichtiger Crystallen erblickte. Die

*) Herrn Tschertner, Medicinapotheker (zu Warmbrunn in Schlesien), einem sehr geschickten Pharmaceuten von gründlichen praktischen Kenntnissen, dessen Arbeiten sich durch Genauigkeit und Reinheit besonders auszeichnen.

Die Extractmasse war sehr fest worden und hatte einige Klüfte erhalten; ich trennte selbige an den Klüften von einander und fand noch mehrere einzelne Crystallen von obbeschriebener Beschaffenheit, aber weit größerer Figur; die größte Crystalle war so groß als eine Linse. Bey noch genauerer Durchwühlung der Extractmasse fand ich die Crystallen von mehr oder weniger beträchtlicher Größe nesterweise an einander sitzen. Alle Crystallen ließen sich sehr leicht von der Extractmasse ganz rein absondern; ihr Gewicht war ohngefähr 4 bis 5 Procent der Extractmasse; im Feuer verflüchtigten sie sich theils, theils zersprangen sie auch in mehrere Theile; im Wasser waren sie leicht auflöslich, welchem sie einen bittern Geschmack ertheilten. Die geringe Quantität verstattete nicht mehrere entscheidende chymische Versuche damit anzustellen, ohnerachtet es der Mühe werth wäre, zu untersuchen, ob dieses Salz ein wesentliches Salz ganz oder zum Theil zu nennen sey, oder ob keines von beyden statt finde, und solches bloß ein fremdes bekanntes Salz, z. B. Küchensalz, sey, welches sich (so wie manche Mittelsalze, z. B. vitriolisirter Weinstein in manche Vegetabilien) während der Vegetation eingeschlichen, und sich während der Crystallisation mit den feinsten Theilen der Quassie vereiniget und selbige mit sich in den crystallischen Zustand aufgenommen hat.

Etwas über den Rückstand der mit Weingeist destillirten Vitriolsäure.

§. XXXIX.

Ohnerachtet fast ein jeglicher, der sich theoretischer oder praktischer chymischer Kenntnisse rühmt, den Rückstand genau zu kennen glauben wird, den man nach geendigter Destillation einer Mischung von concentrirter Vitriolsäure und Weingeist erhält (Residuum ex destillatione Liquoris anod. H.), so wird es doch für manchen Arbeiter nützlich seyn, wenn er an die Bestandtheile dieser schwarzbraunen dicken, öfters schweflig riechenden Flüßigkeit entweder bloß erinnert, oder mit denselben näher bekannt gemacht wird, und hieraus schließen lernet, zu welchen chymischen Arbeiten diese Flüßigkeit gebraucht werden kann, und in welcher Hinsicht die Anwendung derselben den chymischen Arbeiten nachtheilig ist.

Wenn man Weingeist mit concentrirter Vitriolsäure vermischt und destilliret, so werden beyde mehr oder weniger in ihre Elemente zerlegt, aus welchen neue Zusammensetzungen entstehen, welche mit dem, was von der Zerlegung verschonet geblieben, verschiedene Körper bilden. Die Vitriolsäure bestehet aus zwey (bis jetzt für uns) unmittelbaren Elementen, nämlich dem Schwefelsubstratum und dem Lebensluftstof (der Wärmestof und das Wasser kommen hier nicht in Betracht, weil sie nicht zum Wesen des Sauren gehören). Die mittelbaren Elemente des Weingeistes sind (nebst dem Wasser der Grundmischung) der Kohlenstof und der Wasserschwefel (bisher

(bisher brennbare Luft und auch sonst von einigen Wasserstof genannt); die unmittelbaren Elemente des Weingeistes sind (außer dem Wärmestof) das Kohlenstof-Substratum, das Wasserschwefel-Substratum und der Brennstof, nebst dem Lebensluftstof des Wassers seiner Grundmischung.

Indem nun die Zerlegung vorgehet, sondert sich eine gewisse Menge Kohlenstof aus dem Weingeiste ab, und wird in Vitriolsäure aufgelöset, daher die nach und nach entstehende braune und zuletzt schwarzbraune Farbe des Rückstandes. Ein anderer Theil Kohlenstof gehet mit einem Theile Wasserschwefel und einem Theile des Lebensluftstoffes aus der Vitriolsäure eine Elementar-Verbindung ein, und stellet Essigsäure dar; daher erhält man durch weiter getriebene Destillation des erwähnten Rückstandes jederzeit etwas wiewohl sehr wässerige Essigsäure. Eben so entstehet durch andere Elementar-Verbindungen nicht nur diejenige Flüßigkeit, die wir Naphta nennen, sondern auch etwas wirkliches ätherisches oder flüchtiges Oel.

Ohnerachtet man die Elementen-Verhältnisse des Weingeistes, des entstandenen Oeles und der Naphta (wenigstens die der beyden letztern) bis jetzt respectu qualitatis wenig, und respectu quantitatis gar nicht kennet, und daher in der Erkenntniß der Entstehungsart dieser Körper noch manche Lücken bleiben, bis man durch entscheidende Versuche tiefer in diese durch eine vielfache Verwandtschaft bewirkte Zerlegung eingedrungen seyn wird, so ergiebt sich doch mit Gewißheit, daß der

Weingeist

Weingeist, es sey nun an dem einen oder dem andern seiner mittelbaren Elemente oder an beyden zugleich, einen Theil seines Brennstoffes verliere, welcher an das Substratum der Vitriolsäure abgesetzt wird, und daß der durch die Ankunft des Brennstoffes vertriebene Lebensluftstof der Vitriolsäure mit den Elementen des Weingeistes verschiedene Rollen spielet. Wir lassen letztere unbetrachtet und wenden uns zu den Elementen des mehrerwähnten Rückstandes. Die unmittelbaren sind (wie aus obiger Zerlegung erhellet) das Substratum der Vitriolsäure (welches mit dem des gemeinen Schwefels einerley ist), das Kohlenstof-Substratum, das Wasserschwefel-Substratum, der Brennstof und der Lebensluftstof (nebst dem Wärmestof); mittelbare Elemente oder Bestandtheile des Rückstandes sind der Kohlenstof, die Essigsäure, das Wasser, die Vitriolsäure in großer Menge und etwas Schwefel, welcher in letzterer aufgelöset ist; man kann zu diesen Bestandtheilen auch etwas weniges ätherisches Oel rechnen.

Hieraus lässet sich nun mit evidenter Gewißheit bestimmen, zu welchen chymischen Arbeiten dieser Rückstand als zerlegender Körper nicht zu brauchen ist, nämlich

1) zu keiner Arbeit, wo ein flüchtiges saures Element educirt werden soll. Denn da der Rückstand Essigsäure enthält, so gehet diese mit dem educirten Element zugleich über, wodurch letzteres verunreiniget wird, ja, was noch mehr, es steiget auch flüchtige Schwefelsäure auf, wodurch die Verunreinigung noch größer wird.

Wollte man einwenden, daß sich wenigstens Essigsäure und Salpetersäure durch diesen Rückstand entbinden ließe, weil letztere die flüchtige Schwefelsäure in gemeine Vitriolsäure umändert, erstere aber durch sich selbst nicht verunreiniget werden kann, so bleibt es doch gewiß, daß erstere durch flüchtige Schwefelsäure und letztere durch Essigsäure verunreiniget wird. Ueberdem ist zu bemerken, daß eine dergleichen Eduction (ich nehme die der Salpetersäure aus), wenn man nicht etwas Braunstein zusetzt, großen Schwierigkeiten unterworfen ist. Ich diluirte zwey Pfund eines oberwähnten Rückstandes mit eben so viel Wasser und destillirte solches über 4 Pfund Küchensalz; nur durch viele Versuche verhinderte ich das Ueberlaufen der Mischung in die Vorlage; nach geendigter Destillation fand ich in der Vorlage eine durch Essigsäure und etwas weniges flüchtige Schwefelsäure verunreinigte Salzsäure.

2) Zu keiner Arbeit, wo ein Element educirt werden soll, welches zwar das Glühfeuer verträgt, aber auch zugleich Kohlenstof aufzulösen und sich mit demselbigen zu zerlegen (zu phlogistisiren) im Stande ist, es sey denn, daß man aus dem educirten Element alsbald ein Mittelsalz producirt, welches nicht nur keinen Kohlenstof auflöset, sondern auch durch den Weg der Crystallisation von einem zugleich aus Essigsäure entstandenen Mittelsalze abgeschieden werden kann. Wer z. B. den erwähnten Rückstand zur Ausscheidung der Arseniksäure aus arseniksaurem Bley anwenden wollte, würde, dafern er die abgeschiedene Arseniksäure nicht mit einer

großen Menge Salpetersäure mischte und einsiedete, durch das Glühen der inspissirten Masse wenig Arsenik-säure erhalten, denn letztere würde sich in dieser hohen Temperatur vermittelst des Kohlenstoffes zerlegen und als Arsenik verflüchtigen. Hingegen kann z. B. erwähn-ter Rückstand zur Eduction der Phosphorsäure aus dem Knochen genutzt werden; denn wenn die erhaltene un-reine phosphorsaure Flüßigkeit mit flüchtigem Alkali ge-sättigt wird, so lässet sich das microcosmische Salz oder der Phosphorsalmiak durch den Weg der Crystallisation ganz rein abscheiden.

3) Zu keiner Arbeit, wo eine durch das bloße Feuer in verschlossenen Gefäßen zerstörbare Säure edu-cirt wird, lässet sich dieser Rückstand mit Vortheil an-wenden; denn da diese Säuren sämmtlich Kohlenstof auf-zulösen vermögend sind, wie ihre unter gewissen Umstän-den sich zeigende braune Farbe beweiset, so muß dieser erst durch Salpetersäure destruirt werden, welches vielen Unbequemlichkeiten unterworfen ist.

Aus dem, was bisher gesagt worden, erhellet zu-gleich, zu welchen Arbeiten dieser Rückstand theils ohne Schaden, theils noch dazu mit Vortheil angewendet werden kann; nämlich:

1) Zu allen Scheidungen, wo das educirte Element entweder durch bloßes Filtriren oder durch Glühen von dem Kohlenstof und der Essigsäure befreyet werden kann, z. B. zur Scheidung der Boraxsäure oder des Sedativ-salzes aus dem Borax.

2) Zu

2) Zu allen Arbeiten, wo das educirte Element zu einer neuen neutralen Verbindung gebraucht wird, welche entweder im Wasser, unauflöslich ist oder gut crystallisirt und hierdurch leicht abgesondert werden kann; z. B. zu Erhaltung der Phosphorsäure aus den Knochen, wenn die Phosphorsäure zu einem phosphorsauren Mittelsalze angewendet wird.

3) Zu Anfertigung aller Vitriole aus denjenigen Metallen, welche mit Essigsäure ein an der Luft zerfliessendes Salz liefern.

4) Zu Anfertigung aller metallischen Erden, in so fern das gediegene Metall in Vitriolsäure auflösbar ist.

5) Insbesondere mit großem Vortheile zu Auflösung des gemeinen Braunsteines, weil hier viel brennbare Materie vorhanden ist, welche der gemeine Braunstein zu seiner Auflösung in Säuren mehr oder weniger als Zuschlag oder Ingredienz (nicht als Bestandtheil) bedarf.

6) Zu vielen Arbeiten, wo man den dem educirten Körper beygemischten Kohlenstof nicht achtet; z. B. zur Niederschlagung des Spießglasschwefels aus der Spießglasleber.

Anmerkung. Beyläufig verdient bemerkt zu werden, daß, wenn Pharmaceuten diesen in ihren Werkstätten (je nachdem der Absatz der Vitriolnaphta oder des schmerzstillenden Hoffmannischen Geistes stärker oder schwächer ist) in größerer oder kleinerer Menge entstehenden Rückstand mit Wasser verdünnen, abklären und als sogenannten Spiritus Vi-

trioli debitiren, solches, wenn es auch aus Mangel der Sachkenntniß geschiehet, jedennoch sehr ungerecht ist; denn eine dergleichen saure Flüßigkeit äußert (wie man auch vorläufig schon aus ihren Bestandtheilen schließen kann) eine Wirkung auf den menschlichen Körper, welche von der durch reine Vitriolsäure hervorgebrachten mehr oder weniger verschieden ist, je nachdem die Beschaffenheit des erwähnten Rückstandes sich von der Beschaffenheit reiner Vitriolsäure mehr oder weniger entfernet.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Richter, Jeremias Benjamin,

Ueber die neuern Gegenstände der Chymie

Bd.: 4

Breßlau ; Hirschberg ; Lissa 1795

Chem. 256-4/5
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10073613-1
VD18 90099230